

الممرشد

سلسلة
نسخة
جديدة مطورة

الفيزياء



للقسم العلمي

الفصل
الدراسي
أول









الصف الأول الثانوي الأزهري

مراجعة
أ / محمد طلعت

إعداد
أ / أحمد جاويش

مقدمة

بعض المحيطات والحجوم ومساحات الأشكال الهندسية:

١	المثلث	<p>• بفرض طول ضلعه (L) فإن:</p> <p>① محيط المثلث $= 3L$</p> <p>② مساحة المثلث $= \frac{1}{2} \text{ القاعدة} \times \text{الارتفاع}$</p>	
٢	المربع	<p>• بفرض طول ضلعه (L) فإن:</p> <p>① محيط المستطيل $= 4L$</p> <p>② مساحة المربع $= L^2$</p>	
٣	المستطيل	<p>• بفرض طول ضلعه (L) وعرضه (S):</p> <p>① محيط المربع $= 2(L+S)$</p> <p>② مساحة المستطيل $= S \times L$</p>	
٤	الدائرة	<p>• بفرض نصف قطرها (r) فإن:</p> <p>① محيط الدائرة $= 2\pi r$</p> <p>② مساحة الدائرة $= \pi r^2$</p>	
٥	الكرة	<p>• بفرض نصف قطرها (r) فإن:</p> <p>① محيط الكرة $= 2\pi r$</p> <p>② مساحة الكرة $= 4\pi r^2$</p> <p>③ حجم الكرة $= \frac{4}{3}\pi r^3$</p>	
٦	المكعب	<p>• بفرض طول ضلعه (L) فإن:</p> <p>① محيط القاعدة $= 4L$</p> <p>② مساحة القاعدة $= L^2$</p> <p>③ حجم المكعب $= L^3$</p>	
٧	متوازي المستطيلات	<p>• بفرض طول ضلعه (L) وعرضه (S) وارتفاعه (H) فإن:</p> <p>① محيط القاعدة $= 2(L+S)$</p> <p>② مساحة القاعدة $= S \times L$</p> <p>③ حجم متوازي المستطيلات $= H \times S \times L$</p>	
٨	الاسطوانة	<p>• نصف قطر قاعدتها (L) وارتفاعها (h) فإن:</p> <p>① مساحة قاعدة الاسطوانة $= \pi r^2$</p> <p>② حجم الاسطوانة $= \pi r^2 \times h$</p>	

(حجم أي جسم منتظم = مساحة القاعدة × الارتفاع)

محتويات الكتاب

الباب الأول 1 الكميات الفيزيائية ووحدات القياس



القياس الفيزيائي.

الفصل
1

- صيغة الأبعاد.
- العناصر الأساسية لعملية القياس.
- أنواع القياس.
- خطأ القياس.

الدرس الأول

الدرس الثاني

الكميات القياسية والكميات المتجهة.

الفصل
2

الباب الثاني 2 الحركة الخطية

الحركة في خط مستقيم.

الفصل
1

- السرعة.
- الحركة.
- العجلة.

الدرس الأول

الدرس الثاني

الحركة بعجلة منتظمة.

الفصل
2

- معادلات الحركة بعجلة منتظمة.
- التمثيل البياني لمعادلات الحركة.
- تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة.
- المقذوفات.

الدرس الأول

الدرس الثاني

الدرس الثالث

الدرس الرابع

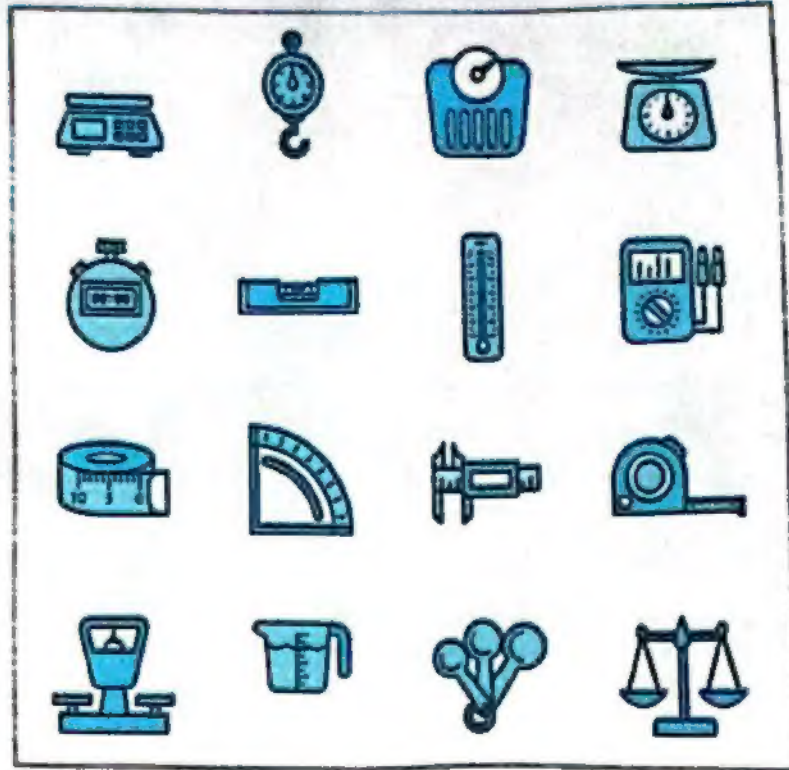


القوة والحركة.

الفصل
3

الكميات الفيزيائية ووحدات القياس

الباب الأول



القياس الفيزيائي.

الفصل 1

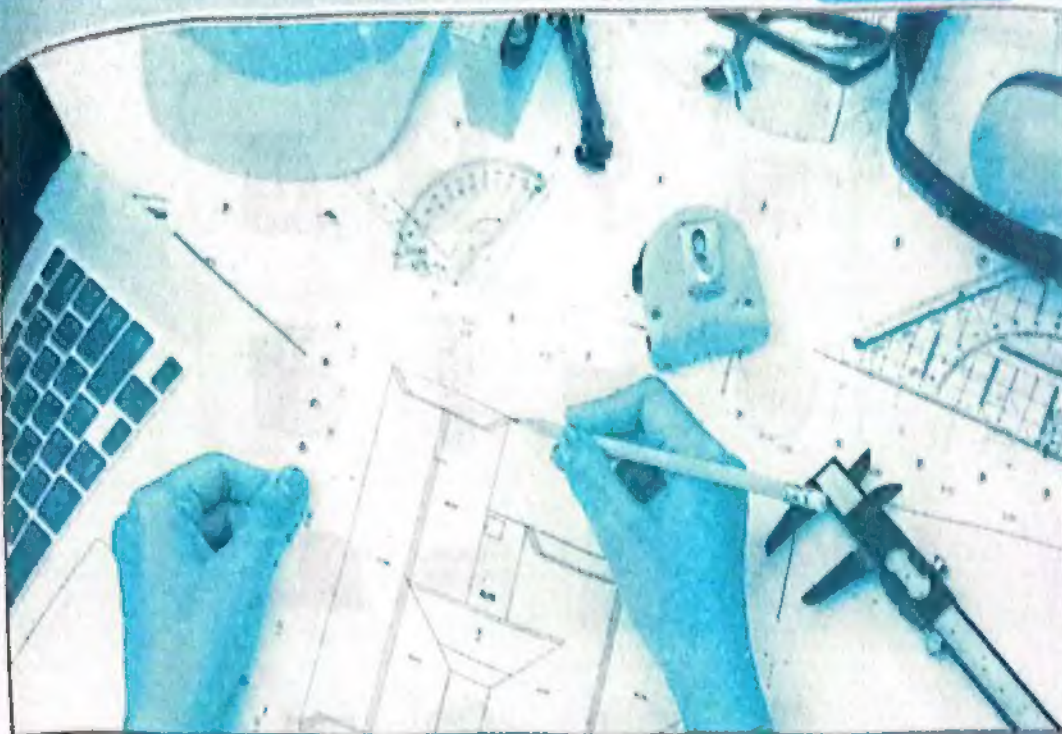
1 الدرس الأول • العناصر الأساسية لعملية القياس. • صيغة الأبعاد.

2 الدرس الثاني • أنواع القياس. • خطأ القياس.

الكميات القياسية والكميات المتجهة.

الفصل 2

القياس الفيزيائي



• العناصر الأساسية لعملية القياس.

• صيغة الأبعاد.

الدرس الأول

1



• أنواع القياس.

• خطأ القياس.

الدرس الثاني

2



- العناصر الأساسية لعملية القياس. - صيغة الأبعاد.

أولاً العناصر الأساسية لعملية القياس:

تعريف القياس:

هو عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من نوعها (تسمى وحدة القياس) لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية.

س ما أهمية القياس؟ • تحويل مشاهدتنا إلى مقادير كمية يمكن التعبير عنها بواسطة الأرقام.

مثال: شخص درجة حرارته مرتفعة (تعبير غير دقيق).

شخص درجة حرارته 40°C (تعبير دقيق).

→ بعض أمثلة الكميات الفيزيائية: كل ما يمكن قياسه يطلق عليه كمية فيزيائية.

مثال: الطول - الوزن - ضغط الدم - معدل دقات القلب - درجة الحرارة - الكتلة - الزمن - الطول.

العناصر الأساسية للقياس

(كقياس طول منضدة)

(كالمتر الشريطي)

(كالمتر)

١ - الكميات الفيزيائية المراد قياسها.

٣ - أدوات القياس اللازمة.

١ - وحدات القياس المستخدمة (الوحدات المعيارية).

الكميات الفيزيائية:

الكميات الفيزيائية المشتقة	الكميات الفيزيائية الأساسية
هي كميات فيزيائية تعرف (يمكن اشتقاقها) بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية.	هي الكميات الفيزيائية التي لا تعرف (لا يمكن اشتقاقها) بدلالة كميات فيزيائية أخرى.
مثال: السرعة - العجلة - الحجم - الشغل - القدرة - الطاقة - القوة.	مثال: الطول - الكتلة - الزمن

سؤال: ١- الحجم كمية فيزيائية مشتقة • لأن الحجم وهو كمية فيزيائية تشتق من الطول.

حيث: حجم متوازي المستطيلات = الطول × العرض × الارتفاع $V_{\text{ح}} = L_1 \times L_2 \times L_3$

٢- الكتلة كمية فيزيائية أساسية

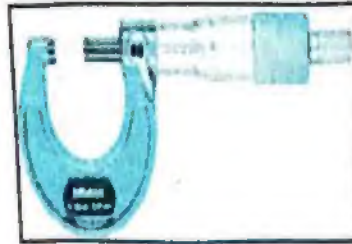
• لأن الكتلة لا تحتاج لكمية فيزيائية أخرى تُعرف بدلائنها.

٢ أدوات القياس:

• اتخذ الإنسان من أجزاء جسمه ومن الظواهر الطبيعية وسائل للقياس.

مثل: - مقياس للطول: الذراع - كف اليد. - مقياس للزمن: شروق وغروب الشمس - دورة القمر.
→ بعض أدوات القياس قديماً وحديثاً:

مقياس للطول	الشريط المتري - المسطرة - القدم ذات الورنية - الميكرومتر.
مقياس للكتلة	ميزان روماني - ميزان ذو الكفتين - ميزان ذو كفة واحدة - ميزان رقمي.
مقياس للزمن	ساعة رملية - ساعة البندول - ساعة الإيقاف - ساعة رقمية.



٣ وحدات القياس:

١- لكل كمية فيزيائية أساسية أو مشتقة وحدة تميزها. ٢- بدون وحدة لا يكون للمقدار أي معنى.

٣- لا يمكن إضافة كميات إلى بعضها إلا إذا كانت لها نفس الوحدة.

→ الأنظمة التي تحدد الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياسها:

يوجد في العالم عدة أنظمة لتحديد الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياس كل منها:

الكمية الأساسية	النظام الفرنسي (ج.ا.س) (C.G.S)	النظام البريطاني (F.P.S)	النظام المتري المعاصر (الدولي) (M.K.S)
الطول	السنتيمتر (cm)	القدم	المتر (m)
الكتلة	الجرام (gm)	الباوند (450 gm)	الكيلوجرام (kg)
الزمن	الثانية (s)	الثانية	الثانية (s)



→ النظام الدولي للوحدات: • عام ١٩٦٠ م تم الاتفاق على إضافة أربع وحدات للنظام المترى ليصبح النظام الدولي مكون من سبع وحدات.

• تم إضافة وحدتين بعد ذلك وهم: (راديان) للزاوية المسطحة، - (استرديان) للزاوية المجسمة.

الكمية الفيزيائية	الوحدة	الكمية الفيزيائية	الوحدة	الكمية الفيزيائية	الوحدة
الطول	المتر (m)	شدة التيار الكهربائي	أمبير (A)	شدة الإضاءة	كانديلا (cd)
الكتلة	الكيلوجرام (kg)	درجة الحرارة المطلقة	كلفن (K)	الزاوية المسطحة	راديان Radian
الزمن	الثانية (s)	كمية المادة	مول (mol)	الزاوية المجسمة	استرديان Steradian

ملاحظات:

- ★ عام ١٩٩٩ م ارتكبت وكالة الفضاء خطأ حيث فقدت الاتصال بمتتبع مناخ المريخ (ثمنه ١٢٥ مليون دولار) بسبب فشل برامج الكمبيوتر الأرضية في استخدام النظام الدولي للوحدات.
- ★ يُمكن النظام الدولي العلماء من التواصل بلغة علمية واحدة.
- ★ يُمكن اشتقاق جميع وحدات النظام الدولي من الوحدات الأساسية السابقة.
- ★ يُمكن تحويل جميع وحدات الأنظمة إلى النظام الدولي.

→ المعادلة الرياضية: صورة مختصرة لتوصيف فيزيائي ذي مدلول معين.

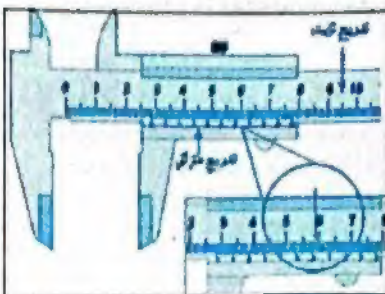
□ نلاحظ أنه: يتم التعبير عن الكميات الفيزيائية وعلاقتها ببعضها بالمعادلات الرياضية (تكامل الفيزياء مع الرياضيات)، حيث: لكل معادلة مدلول معين يسمى بالمعنى الفيزيائي.

أدوار العلماء

- ★ أضاف العالم وليام طومسون (لورد كلفن) درجة الحرارة إلى النظام الدولي.
- ★ الصفر الكلفن (المطلق) = $-273^{\circ}C$
- ★ العالم أحمد زويل اخترع كاميرا فائقة السرعة تصور بسرعة كبيرة جدًا تصل للفيمتو ثانية:

$$F. Sec = 10^{-15} Sec$$

→ تجربة عملية: قياس الأطوال باستخدام القدمة ذات الورنية



• الغرض من التجربة: قياس الأطوال باستخدام القدمة ذات الورنية.

• التركيب: تدريج ثابت (القسم الواحد = 1 mm).

تدريج منزلق (ورنية) يتحرك بمحاذاة التدريج الثابت ومقسم إلى عدة أقسام (القسم الواحد = 0.9 mm).

• كيفية الإستخدام: ١- يوضع الجسم بين فكي القدمة.

٢- يعين طول الجسم من العلاقة: طول الجسم = $X + x$

حيث: X قراءة التدريج الثابت الذي يسبق صفر الورنية.

X قراءة التدريج المنزلق (الورنية) ويعين عن طريق أخذ قراءة الورنية بالبحث عن خط الورنية الذي ينطبق على قسم من أقسام التدريج الثابت وضربها في (0.1) الذي يمثل الفرق بين التدريج الثابت والمنزلق.

مثال: عند وضع كتاب الفيزياء بين فكي القدمة ذات الورنية كان التدريج الثابت 28 mm والخط السادس

بالورنية ينطبق على خط التدريج الثابت، أوجد سُمك الكتاب

- الحل: $X + x = 28 + 0.1 \times 6 = 28.6 \text{ mm}$ = القراءة

تقويم ١

٣١ اختيار الإجابة الصحيحة:

١- يتفق النظام الفرنسي (نظام جاوس) والنظام البريطاني والنظام المتري في أن جميعهم يقدر بـ

١) الطول بالمتر. ٢) الكتلة بالباوند. ٣) الزمن بالثانية.

٢- من الكميات الفيزيائية الأساسية:

١) الزمن. ٢) السرعة. ٣) القوة. ٤) العجلة.

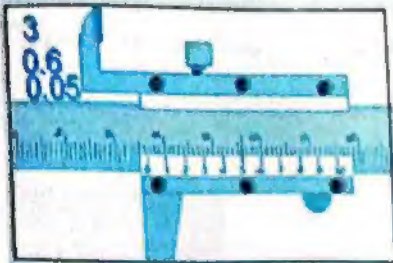
٣- تقاس المسافة في النظام البريطاني بوحدة: ١) القدم. ٢) المتر. ٣) السنتيمتر.

٤- الكانديلا هي وحدة قياس في النظام الدولي.

١) شدة الإضاءة. ٢) درجة الحرارة.

٣) كمية المادة. ٤) الزاوية المجسمة.

٣٢ من الشكل: أوجد قراءة القدمة ذات الورنية = Cm



3.6 - ٤ 3.65 - ٣ 35 - ٢ 3.5 - ١

الوحدات المعيارية

• هي نموذج معياري يتميز بالدقة والثبات لوحدات القياس الأساسية:

١- المتر العياري (مقياس الطول): أول من استخدمه كمعيار للطول الفرنسيون.



تعريف المتر العياري:

المسافة بين علامتين محفورتين عند نهايتي ساق من سبيكة من البلاتين - الإيريديوم محفوظة عند درجة الصفر سليزيوس في الكتب الدولي للموازين والمقاييس بالقرب من باريس.



٢- الكيلو جرام العياري:

يستخدم لمعايرة الكيلوجرام (وحدة قياس الكتلة).



تعريف الكيلو جرام العياري:

كتلة أسطوانة من سبيكة (البلاتين-الإيريديوم) ذات الأبعاد المحددة محفوظة عند صفر سليزيوس في الكتب الدولي للموازين والمقاييس بالقرب من باريس.

س عل:

- تستخدم سبيكة (البلاتين والإيريديوم) في صناعة الوحدات المعيارية.
لأن سبيكة (البلاتين والإيريديوم) تتميز بالصلابة وعدم التفاعل مع الوسط المحيط ولا تتأثر كثيرًا بتغير درجة الحرارة.

٣- الثانية (مقياس الزمن):

- تم تحديدها في العصور القديمة فقد كان الليل والنهار واليوم الوسيلة للحصول على مقياس ثابت وسهل لوحدة الزمن:
اليوم = $24 \times 60 \times 60 = 86400$ ثانية



تعريف الثانية:

هي وحدة قياس الزمن وتساوي $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط

→ أهمية استخدام الساعات الذرية: ١- تتميز بالدقة المتناهية

٢- دراسة عدد كبير من المسائل الهامة مثل:

- تحديد مدة دوران الأرض حول نفسها (تحديد زمن اليوم).
- مراجعات لتحسين الملاحة الأرضية والجوية. (ج) تدقيق رحلات سفن الفضاء لاكتشاف الكون.

• ساعة السيزيوم الذرية:

هي فترة زمنية لعدد معلوم من ذبذبات الإشعاع المنبعث من ذرات السيزيوم 133

ويساوي 9192631700 موجة

• المتر العياري الذري:

اتفق العلماء على استبدال المتر العياري بثابت ذري فهو يساوي (1650763,73) من الأطوال الموجية للضوء الأحمر - البرتقالي المنبعث في الفراغ من ذرات نظير عنصر الكريبتون 86 في أنبوبة تفريغ كهربائي بها غاز الكريبتون.

معلومة
إضافية



- ١- أن يكون معرفاً تعريفاً دقيقاً.
- ٢- غير قابل للتلف.
- ٣- يمكن الحصول عليه في أي مكان دون مشاكل.
- ٤- لا يتغير مع الزمن.

تقويم 2

تحرير الإجابة الصحيحة:

- ١- الراديان وحدة قياس: أ الزاوية المسطحة. ب الزاوية المجسمة. ج كمية المادة.
- ٢- وحدة قياس كمية المادة في النظام الدولي: أ الدرجة الكلفينية. ب المول. ج الكانديلا.
- ٣- السبيكة التي استخدمت لصناعة الكيلوجرام العياري هي سبيكة: أ الذهب - الفحاس. ب السيزيوم - الكربتون. ج البلاتين - الإيريديوم. د لا توجد إجابة صحيحة.

مثل لما يأتي: يفضل العلماء المتر العياري الذي بدلا من المتر العياري.

تعريف الصيغة المعيارية للأعداد

طريقة التعبير عن الأرقام الكبيرة جدًا والصغيرة جدًا باستخدام الرقم 10 مرفوعاً لأس معين

مثلا

١- إذا كانت المسافة بين النجوم تقدر بحوالي $m \ 100,000,000,000,000$

فنتكتب بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد $1 \times 10^{17} m$

٢- إذا كانت المسافة بين ذرات الجوامد تقدر بحوالي $m \ 0.000000001$

فنتكتب بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد $1 \times 10^{-9} m$

أجزاء من وحدات القياس:

القيمة	مضاعفات الوحدة
10^2 من الوحدة	الهكتو
10^3 من الوحدة	الكيلو
10^6 من الوحدة	ميغا
10^9 من الوحدة	جيجا

القيمة	أجزاء الوحدة
10^{-2} من الوحدة	سنتي
10^{-3} من الوحدة	ملي
10^{-6} من الوحدة	ميكرو
10^{-9} من الوحدة	نانو



→ أمثلة على التحويلات:

10 ⁻³ كجم	1 جرام
10 ⁻⁶ كجم	1 ملي جرام
10 ³ كجم	1 طن

10 ⁻² م	1 سم
10 ⁻⁴ م	1 سم ²
10 ⁻⁶ م	1 سم ²

10 ⁻³ م	1 مم
10 ⁻⁶ م	1 مم ²
10 ⁻⁹ م	1 مم ²

مثال (1)

تيار كهربى شدته 7 mA عبر عن شدة هذا التيار بوحدة الميكرو أمبير.

الحل:

$$7 \text{ mA} = 7 \times 10^{-3} \text{ A} = 7 \times 10^{-3} \times 10^6 = 7 \times 10^3 \mu\text{A}$$

مثال (2)

مكعب من الصلب طول ضلعه 1 m احسب حجم الصلب فيه بوحدة (cm³).

الحل:

$$\text{حجم المكعب} = L^3 = (1)^3 = 1 \text{ m}^3$$

$$\therefore 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$\therefore 1 \text{ m}^3 = (100)^3 = 10^6 \text{ Cm}^3$$

مثال (3)

أثرت قوة مقدارها 5 مللى نيوتن على جسم عبر عن هذه القوة بوحدة الميكرو نيوتن (μN).

الحل:

$$1 \text{ mN} = 10^{-3} \text{ N} , \quad 1 \mu\text{N} = 10^{-6} \text{ N}$$

بقسمة العلاقتين السابقتين ينتج أن:

$$\frac{1 \text{ mN}}{1 \mu\text{N}} = \frac{10^{-3}}{10^{-6}} = 10^3 \mu\text{N} \Rightarrow 1 \text{ mN} = 10^3 \mu\text{N}$$

$$5 \text{ mN} = 5 \times 10^3 \mu\text{N} \quad \text{بضرب الطرفين فى (5):}$$

يعنى هذا أن: 5 مللى نيوتن = 5000 ميكرونيوتن.

التمرين 3

سفر إلى له الصحيحة:

١- 0.001 يمكن كتابتها على الصورة:

أ 10^{-4} ب 10^{-3}

٢- المقدار 10^4 يساوي:

أ 0.0001 ب 0.001

٣- النانومتر (nm) هو كسر وحدة الطول ويعادل m:

أ 10^{-9} ب 10^{-5}

٤- الفيمتو ثانية = ميكرو ثانية.

أ 10^{-15} ب 10^{-9}

٥- يوجد في السنتيمتر ملليمتر.

أ 1000 ب 100

أ 10^4 ب 10^3

أ 100000 ب 10000

أ 10^{-2}

أ 10^6 ب 10^9

أ 1 ب 10

(.....)

١- $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط.

٢- طريقة التعبير عن الكميات العددية الكبيرة جدًا أو الصغيرة جدًا وكتابتها باستخدام الرقم 10 مرفوعًا لأس معين.
(.....)

هي صيغة رمزية بسيطة تعبر عن الكميات الفيزيائية المشتقة بدلالة أبعاد الكميات الفيزيائية الأساسية، وهي الطول والكتلة والزمن مرفوع كل منهم لأس معين.

١- اصطلاح العلماء على تعريف محدد لكل كمية فيزيائية يتم الاتفاق عليه عالميًا.

٢- يستخدم في معادلة الأبعاد ثلاث رموز أساسية:

الطول (L) - الكتلة (M) - الزمن (T)

السرعة هي معدل تغير المسافة بالنسبة للزمن.

السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ فيكون معادلة أبعاد السرعة.

$$V = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$



٢- ويكتب التعبير الناتج على الصورة الآتية : $[A] = L^a M^b T^c$

حيث A الكمية الفيزيائية ، a, b, c هي أبعاد L, M, T على الترتيب

٣- تستخدم معادلة الأبعاد في تعيين وحدة قياس الكميات الفيزيائية المشتقة.

فمثلاً السرعة من معادلة الأبعاد لها $[V] = LT^{-1}$ فتكون وحدة قياسها m/s أو $m s^{-1}$

٥ - يمكن جمع أو طرح كميتين فيزيائيتين بشرط

أن يكونا من نفس النوع أي لهما نفس معادلة الأبعاد أو أن يكون لهما نفس وحدة القياس، (فإذا كانت

وحدات القياس مختلفة تحول وحدة قياس أحدهما إلى وحدة قياس الأخرى)

٦ - إذا ضربنا أو قسمنا كميتين فيزيائيتين مختلفتين ليس لهما نفس معادلة الأبعاد فإننا نحصل على كمية

فيزيائية جديدة.

٧ - الأعداد والكسور والثوابت العددية مثل π ($\frac{22}{7}$) ليس لهم أبعاد.

مثال (١)

إذا علمت أن العجلة هي معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن، فأوجد معادلة أبعادها ووحدة قياسها.

الحل:

$$\text{العجلة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{LT^{-1}}{T} = LT^{-2}$$

ولأن معادلة أبعاد العجلة LT^{-2} فيكون وحدة قياسها $m.s^{-2}$ أو m/s^2

مثال (٢)

أوجد معادلة أبعاد وكذلك وحدة قياس الضغط.

علمًا بأن الضغط هو القوة المؤثرة على وحدة المساحات.

الحل:

$$P \Rightarrow \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1} T^{-2}$$

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} = \frac{\text{الكتلة} \times \text{العجلة}}{\text{المساحة}}$$

وحدة قياس الضغط: (نيوتن / m^2 = كجم / $m \cdot ث^2$)



حساب أبعاد بعض الكميات الفيزيائية:

الكميات الفيزيائية	القانون	معادلة الأبعاد	وحدة القياس
الطول		L	المتر (m)
الكتلة		M	الكيلوجرام (kg)
الزمن		T	الثانية (s)
المساحة A	الطول × العرض	$L \times L = L^2$	m^2
الحجم V	الطول × العرض × الارتفاع	$L \times L \times L = L^3$	m^3
الكثافة ρ	الكتلة ÷ الحجم	$M / L^3 = ML^{-3}$	Kg/m^3
السرعة V	مسافة / زمن	LT^{-1}	m/s
العجلة a	تغيير في سرعة / زمن	LT^{-2}	m/s^2
كمية التحرك P	كتلة × سرعة	MLT^{-1}	$Kg \cdot m / s$
القوة F	الكتلة × العجلة	$M \times LT^{-2} = MLT^{-2}$	$Kg \cdot m/s^2 = N$ نيوتن
الشغل (الطاقة) (W)	القوة × المسافة	ML^2T^{-2}	$Kg \cdot m^2/s^2 = N \cdot m = J$ جول = نيوتن.متر
القدرة (P)	الشغل ÷ الزمن	$\frac{ML^2T^{-2}}{T} = ML^2T^{-3}$	$Kg \cdot m^2/s^3 = N \cdot m/s = J/s =$ watt وات = جول / ثانية

أهمية معادلة الأبعاد: اختبار صحة القوانين بحيث يكون طرفي المعادلة لهم نفس الأبعاد

- ملاحظ: وجود نفس معادلة الأبعاد على طرفي المعادلة لا يضمن صحتها، ولكن اختلافها على طرفي المعادلة يؤكد خطأها.



أثبت صحة العلاقة: طاقة الحركة = $\frac{1}{2}$ الكتلة × مربع السرعة ($KE = \frac{1}{2} mv^2$) ،
إذا علمت أن معادلة أبعاد الطاقة $E = ML^2T^{-2}$.

الحل:

١ - معادلة أبعاد الطرف الأيمن ML^2T^{-2}

٢ - معادلة أبعاد الطرف الأيسر = الكتلة × مربع السرعة = $M \times (LT^{-1})^2 = ML^2T^{-2}$

∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن = معادلة أبعاد الطرف الأيسر.

∴ العلاقة ممكنة.





حل:

أحد الأشخاص اقترح أن حجم الاسطوانة يتعين من العلاقة ($V_{\text{ا}} = \pi r h$) حيث r نصف قطر قاعدة الاسطوانة، h ارتفاع الاسطوانة.

الحل:

١ - معادلة أبعاد الطرف الأيمن $L^1 = V_{\text{ا}}$

٢ - معادلة أبعاد الطرف الأيسر $L^2 = L \times L = \pi r h$ (لاحظ أن π ثابت عددي ليس له وحدات) \therefore معادلة أبعاد الطرف الأيمن \neq معادلة أبعاد الطرف الأيسر. \therefore العلاقة غير صحيحة.

حل:

أحد الأشخاص اقترح أن حجم الاسطوانة يتعين من العلاقة ($V_{\text{ا}} = \pi r h$) حيث r نصف قطر قاعدة الاسطوانة، h ارتفاع الاسطوانة.

الحل:

١ - معادلة أبعاد الطرف الأيمن $L^3 = V_{\text{ا}}$

٢ - معادلة أبعاد الطرف الأيسر $L^2 = L \times L = \pi r h$ (لاحظ أن π ثابت عددي ليس له وحدات) \therefore معادلة أبعاد الطرف الأيمن \neq معادلة أبعاد الطرف الأيسر. \therefore العلاقة غير صحيحة.

حل:

تخضع حركة جسم تحت تأثير الجاذبية للعلاقة التالية ($V_f = V_i + gt$) حيث g هي عجلة الجاذبية الأرضية، t الزمن، V_f السرعة النهائية، V_i السرعة الابتدائية. اثبت صحة هذه العلاقة باستخدام معادلات الأبعاد.

الحل:

١ - معادلة أبعاد الطرف الأيمن $LT^{-1} = V_f$

٢ - معادلة أبعاد الطرف الأيسر $V_i + gt$

$$LT^{-1} + (LT^{-2}) \times T =$$

$$2 LT^{-1} =$$

$$LT^{-1} =$$

\therefore معادلة أبعاد الطرف الأيمن = معادلة أبعاد الطرف الأيسر. \therefore العلاقة ممكنة.

حل:

باستخدام معادلة الأبعاد، أوجد العلاقة الصحيحة فيما يأتي:

(ب) السرعة = التردد \times الطول الموجي

السرعة = $\frac{\text{الطول الموجي}}{\text{التردد}}$
الممسوحة ضوئياً بـ CamScanner



السرعة

يكون القانون صحيحاً: إذا تساوى أبعاد الطرف الأيمن مع الأيسر.

$$L T^{-1} = \frac{\Delta l}{\Delta t} = \text{الطرف الأيمن: معادلة أبعاد السرعة}$$

$$L T^{-1} = \frac{1}{\text{طول}} \times \frac{1}{\text{زمن}} = \frac{\text{التردد}}{\text{الطول الموجي}}$$

الطرف الأيسر أبعاده: $L T^{-1}$ \therefore العلاقة غير صحيحة.

$$L T^{-1} = \text{الطرف الأيمن: معادلة أبعاد السرعة}$$

$$L T^{-1} = \text{الطرف الأيسر أبعاده} = \text{تردد} \times \text{الطول الموجي} = \frac{1}{\text{زمن}} \times \text{طول}$$

الطرف الأيمن يساوي الطرف الأيسر. \therefore العلاقة صحيحة.



نفي الإجابة الصحيحة:

١- إذا كانت صيغة أبعاد أحد الكميات الفيزيائية هي $M.L.T^{-2}$ فإن وحدة قياس هذه الكمية:

- (أ) $kg.m/s^2$ (ب) s^{-1} (ج) $kg.m.s^{-2}$ (د) $kg.m^{-1}$

٢- وحدة قياس الكثافة هي:

- (أ) $kg.m^{-1}$ (ب) $kg.m^{-2}$ (ج) $kg.m^{-3}$

٢- إذا كانت وحدة قياس أحد الكميات الفيزيائية هي $kg/m.s^2$ فإن صيغة أبعادها

- (أ) $M.L.T$ (ب) $M.L^{-1}.T^{-2}$ (ج) $M.L^{-1}.T^2$ (د) $M.L.T^2$

٤- صيغة أبعاد المساحة:

- (أ) L^2 (ب) M^2 (ج) $M.L$ (د) $M.L^{-1}$

استنتاج معادلة صيغة أبعاد كل من:

- (أ) القوة. (ب) الضغط. (ج) الشغل.

علماً بأن: القوة = الكتلة \times العجلة ، الضغط = $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}}$ (الشغل = القوة \times الإزاحة).

اختبر مدى صحة القوانين التالية باستخدام صيغة الأبعاد:

حيث (v) سرعة الجسم، (m) كتلة الجسم، (r) نصف قطر الكرة، (a) عجلة حركة الجسم، (L) طول ضلع المربع.

$$(أ) \text{ الشغل} = \frac{1}{2} mv^2 \quad (ب) \text{ حجم الكرة} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$(ج) \text{ القوة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{العجم}} \quad (د) \text{ مساحة المربع} = L^3$$

- أنواع القياس.

- خطأ القياس.

أولاً: أنواع القياس:

قياس مباشر	قياس غير مباشر
قياس يتم فيه إجراء عملية قياس واحدة	قياس يتم فيه إجراء أكثر من عملية قياس
مثل: كثافة سائل باستخدام جهاز الهيدروميتر.	مثل: قياس كثافة سائل بتعيين كتلته بالميزان وتعيين حجمه بالمخبار المدرج ثم حساب الكثافة بقسمة الكتلة على الحجم.

→ مقارنة بين القياس المباشر وغير المباشر:

وجه المقارنة	القياس المباشر	القياس غير المباشر
عدد عمليات القياس	عملية قياس واحدة.	أكثر من عملية قياس.
العمليات الحسابية	لا يتم التعويض في علاقة رياضية.	يتم التعويض في علاقة رياضية لحساب الكمية.
الأخطاء في القياس	يكون هناك خطأ واحد في عملية القياس.	يكون هناك عدة أخطاء في عملية القياس (فيحدث ما يعرف بتراكم للخطأ).
أمثلة	- قياس حجم سائل باستخدام المخبار المدرج. - قياس الكثافة بالهيدروميتر.	١- قياس الحجم بقياس الطول والعرض والارتفاع وضربهم ببعض. ٢- قياس الكثافة بمعلومية الكتلة والحجم.

ثانياً: خطأ القياس:

لا يمكن أن تتم عملية القياس بدقة 100 % ولابد من وجود نسبة ولو بسيطة من الخطأ.

أسباب وجود خطأ في القياس

- اختيار أداة قياس غير مناسبة:

مثال: استخدام الميزان المعتاد بدل الميزان الحساس لقياس كتلة خاتم ذهبي.

١- وجود عيب في أداة القياس:

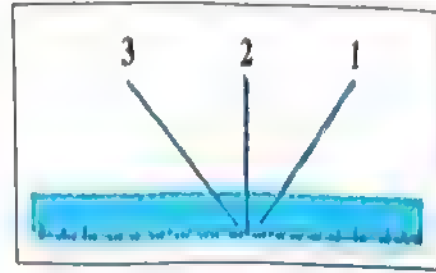
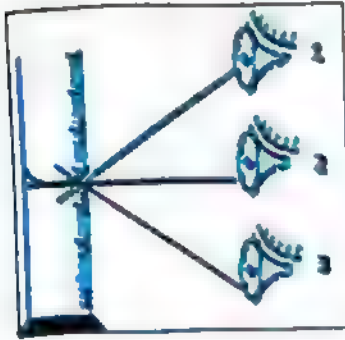
بدر: عيوب الأميتر (أ) أن يكون الجهاز قديماً والمغناطيس بداخله أصبح ضعيفاً.

(ب) خروج مؤشر الأميتر عن صفر التدريج عند قطع التيار.

• ملاحظة: قياس بطريقة خطأ:

بدر: (أ) عدم معرفة استخدام الأجهزة متعددة التدريج مثل الملتيميتر

(ب) النظر إلى المؤشر أو التدريج بزاوية بدلاً من أن يكون خط الرؤية عمودياً على الأداة.



٢- عوامل بيئية: (درجات حرارة أو الرطوبة أو التيارات الهوائية).

علل يجب وضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي.

لأن عند قياس كتلة جسم صغير باستخدامه قد تؤدي التيارات الهوائية إلى حدوث خطأ في عملية القياس.

الخطأ المطلق (Δx):

$$\Delta x = |x_0 - x|$$

• هو الفرق بين القيمة الحقيقية x_0 والقيمة المقاسة x :

→ ملاحظ:

١- الخطأ المطلق دائماً موجب (حتى لو كانت القيمة الحقيقية أقل من القيمة المقاسة).

لأن المهم هو معرفة مقدار الخطأ سواء كان بالزيادة أو النقصان.

٢- وضع الكميتين بين الرمز | | يعني أن يكون الناتج دائماً بالموجب.

الخطأ النسبي (τ):

• هو النسبة بين الخطأ المطلق Δx إلى القيمة الحقيقية x_0

→ ملاحظ: الخطأ النسبي τ هو المقياس لمدى الدقة في القياس وليس الخطأ المطلق Δx

ويكون القياس أكثر دقة كلما كان الخطأ النسبي صغيراً



مثال (١)

قام طالب بقياس طول قلم عملياً ووجد أنه يساوي 9.9 cm وكانت القيمة الحقيقية لطول القلم تساوي 10 cm. احسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي وعبر عن نتيجة القياس.

الحل:

- حساب الخطأ المطلق (Δx):

$$\Delta x = |x_0 - x| = |10 - 9.9| = 0.1 \text{ cm}$$

- حساب الخطأ المطلق (r):

$$r = \frac{\Delta x}{x} = \frac{0.1}{10} = 0.01 = 1 \%$$

∴ طول القلم الرصاص يساوي $(10 \pm 0.1) \text{ cm}$

مثال (٢)

قام طالب بقياس طول الفصل عملياً ووجد أنه يساوي 9.13 m وكانت القيمة الحقيقية لطول الفصل 9.11 m احسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي وعبر عن نتيجة القياس.

الحل:

$$\Delta x = |x_0 - x| = |9.11 - 9.13| = 0.02 \text{ m}$$

- حساب الخطأ المطلق (Δx):

- حساب الخطأ النسبي (r):

$$r = \frac{\Delta x}{x} = \frac{0.02}{9.11} = 0.0022 = 0.22 \%$$

∴ طول الفصل يساوي $(9.11 \pm 0.02) \text{ m}$

→ نلاحظ: من مثال ٢، ١:

- أن قياس طول الفصل أكثر دقة من قياس طول القلم.
- بالرغم من أن الخطأ المطلق في قياس الفصل أكبر من الخطأ المطلق في قياس طول القلم لأن الخطأ النسبي في قياس طول الفصل أقل.

علل: الخطأ النسبي أكثر دقة من الخطأ المطلق.

لأنه يعطي نسبة بين الخطأ المطلق والقيمة الحقيقية.



تقويم 5

1. تخير الإجابة الصحيحة:

- ١- أفضل الطرق للتعبير عن مدى دقة القياس هي:
- (أ) الخطأ المطلق. (ب) الخطأ النسبي. (ج) حاصل ضرب الخطأ النسبي في الخطأ المطلق. (د) جميع ما سبق.
- ٢- الخطأ النسبي في قياس مساحة حجرة هو 0.06 والمساحة الحقيقية 30 m^2 فيكون الخطأ المطلق هي قياس المساحة m^2 :

- (أ) 1.8 (ب) 0.002 (ج) 0.06 (د) 1.2
- ٣- يستخدم لقياس كثافة سائل بصورة مباشرة.
- (أ) الميزان (ب) الميكرومتر (ج) الهيدرومتر (د) المخبار المدرج

2. متى يتساوى الخطأ المطلق مع الخطأ النسبي؟

3. خطأ في حالة القياس غير المباشر

→ طريقة حساب الخطأ في القياس غير المباشر تختلف تبعا للعلاقة الرياضية المستخدمة:

(جمع - طرح - ضرب - قسمة) أثناء عملية القياس.

الجمع	الطرح	الضرب	القسمة
قياس حجم كميتين من سائل وجمع المقدارين.	قياس حجم قطعة نقود بطرح حجم الماء في مخبر مدرج من حجم نفس الماء بعد وضع قطعة النقود في المخبر.	قياس مساحة مستطيل بقياس الطول وقياس العرض وإيجاد حاصل ضربهما.	قياس كثافة سائل بقياس كتلته وحجمه ثم إيجاد حاصل قسمة الكتلة على الحجم.

في تجربة معملية لتحديد كمية فيزيائية L التي تتعين من جمع كميتين فيزيائيتين L_1 , L_2 إذا كانت $L_1 = (5.2 \pm 0.1) \text{ cm}$, $L_2 = (5.8 \pm 0.2) \text{ cm}$ - فاحسب قيمة L .

الحل:

- حساب القيمة الحقيقية لـ (L) : $L_0 = (5.2 + 5.8) = 11 \text{ cm}$

- حساب الخطأ المطلق (ΔL) : $L = (0.1 + 0.2) = 0.3 \text{ cm}$

$\therefore L = (11 \pm 0.3) \text{ cm}$



مثال (٢)

احسب الخطأ النسبي والمطلق في قياس حجم متوازي مستطيلات إذا كانت نتائج قياس أبعاده على النحو التالي:

البعد	الكمية المقاسة (cm)	الكمية الحقيقية (cm)
الطول x	4.3	4.4
العرض y	3.3	3.5
الارتفاع z	2.8	3

الحل:

$$\Delta X = 4.4 - 4.3 = 0.1 \text{ cm}$$

- حساب الخطأ النسبي في قياس الطول:

$$r = \frac{\Delta x}{x} = \frac{0.1}{4.4} = 0.023$$

$$\Delta Y = 3.5 - 3.3 = 0.2 \text{ cm}$$

- حساب الخطأ النسبي في قياس العرض:

$$r_2 = \frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{0.2}{3.5} = 0.057$$

$$\Delta Z = 3 - 2.8 = 0.2 \text{ cm}$$

- حساب الخطأ النسبي في قياس الارتفاع:

$$r_2 = \frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{0.2}{3} = 0.067$$

- حساب الخطأ النسبي في قياس الحجم:

$$r = r_1 + r_2 + r_3 = 0.03 + 0.057 + 0.067 = 0.147$$

- حساب الحجم الحقيقي لمتوازي المستطيلات V_{01} :

$$V_{01} = x_0 y_0 z_0 = 4.3 \times 3.5 \times 3 = 46.2 \text{ cm}^3$$

$$\Delta v = r \cdot V_{01} = 0.147 \times 46.2 = 6.79 \text{ cm}^3$$

- حساب الخطأ المطلق:

مثال (٣)

احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة A مستطيل طوله $(6 \pm 0.1) \text{ m}$ وعرضه $(5 \pm 0.2) \text{ m}$

الحل:

- حساب الخطأ النسبي في قياس الطول:

$$r_1 = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{0.1}{6} = 0.017$$

- حساب الخطأ النسبي في قياس العرض:

$$r_2 = \frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{0.2}{5} = 0.04$$

- حساب الخطأ النسبي في قياس المساحة $r = 0.017 + 0.04 = 0.057$ - حساب المساحة الحقيقية $A_0 = 5 \times 6 = 30 \text{ m}^2$

$$r = \frac{\Delta A}{A_0}$$

$$\therefore \Delta A = (0.057) \times 30 = 1.7 \text{ m}^2$$

∴ مساحة المستطيل $A = 30 \pm 1.7 \text{ m}^2$

تقويم 5

اختر الإجابة الصحيحة:

١- يكون القياس أكثر دقة كلما كان:

- أ الخطأ النسبي كبير.
 ب الخطأ المطلق صغير والنسبي كبير.
 ج الخطأ النسبي صغير.
 د جميع ما سبق.

٢- من أمثلة القياس غير المباشر قياس:

- أ مساحة غرفة مستطيلة بالشريط المتر.
 ب طول ورقة بالمسطرة.
 ج كثافة بالهيدرومتر.
 د شدة التيار بالأميتر.

٣- تم حساب السرعة التي تتحرك بها سيارة بنسبة خطأ $\pm 3\%$ فإذا كانت نسبة الخطأ في قياسزمن الرحلة $\pm 2\%$ فإن نسبة الخطأ في حساب المسافة التي تقطعها =

(علما بأن : الإزاحة = السرعة × الزمن)

- أ $\pm 8\%$ ب $\pm 5\%$ ج $\pm 6\%$ د $\pm 1\%$

النموذج الأول: القياس الفيزيائي

١- الراديان وحدة قياس:

أ الزاوية المسطحة. ب شدة التيار. ج كمية المادة. د الزاوية المجسمة.

٢- المقدار 0.00001 يمكن كتابته على الصورة:

أ 10^5 ب 10^3 ج 10^{-5} د 10^{-3}

٣- 5×10^9 مليمتراً تساوي متراً.

أ 5×10^{15} ب 5×10^{-3} ج 5×10^6 د 5×10^3

٤- وحدة قياس الزاوية المجسمة في النظام الدولي:

أ استرديان. ب راديان. ج كلفن. د كانديلا.

٥- من الكميات الفيزيائية الأساسية الثلاثة الأولى هي:

أ الطول والعجلة والزمن. ب القوة والطاقة والزمن.

ج الطول والكتلة والزمن. د الطول والقوة والزمن.

٦- كم عبوة ذات حجم 1000 cm^3 تكفي لملئ خزان سعته 1 متر³؟

أ 1 ب 10 ج 100 د 1000

٧- للتعبير عن تيار كهربى شدته $3 \times 10^3 \mu\text{A}$ بوحدة A تكتب:

أ 3A ب $3 \times 10^3 \text{ A}$ ج $3 \times 10^{-3} \text{ A}$ د $3 \times 10^6 \text{ A}$

٨- وحدة قياس شدة التيار:

أ راديان ب استرديان ج كلفن د أمبير

٩- 0.0002 يمكن كتابتها على الصورة:

أ 10^2 ب 2^4 ج 2×10^4 د 2×10^{-4}



١٠- $m \approx 6 \times 10^{-6} \text{ n.m}$

(أزهر نجديم)

د 6×10^{-3}

ج 6×10^{-9}

ب 6×10^{-12}

ا 6×10^{-18}

(أزهر نجديم)

١١- يقاس الطول في النظام البريطاني بوحدة:

د المتر

ج السنتيمتر

ب القدم

ا الذراع

(أزهر نجديم)

١١- الميكروميتر يساوي:

د 10^{-9}

ج $m 10^{-3}$

ب $m 10^{-6}$

ا $m 10^6$

(أزهر نجديم)

١٢- الكمية المشتقة فيما يلي هي:

د السرعة

ج الكتلة

ب الزمن

ا الطول

(أزهر منوفية)

١٤- وحدة قياس درجة الحرارة في النظام الدولي هي:

د مول

ج إستريديان

ب كلفن

ا راديان

(أزهر)

١٥- النانومتر يساوي..... متر.

د 10^{-12}

ج 10^{-3}

ب 10^{-5}

ا 10^{-9}

(أزهر شرقية ١٨)

١٦- 5 مللي أمبير تساوي..... ميكرو أمبير.

د 0.005

ج 5000

ب 500

ا 50

(أزهر شرقية ١٨)

١٧- وحدة قياس الطول في نظام جاوس هي:

د البوصة

ج السنتيمتر

ب القدم

ا المتر

(أزهر شرقية ١٨)

١٨- الكمية الأساسية فيما يلي هي:

د جميع ما سبق

ج المساحة

ب الطول

ا الحجم

١٩- إذا كان طول إحدى الموجات 5 A^0 فإن طول موجاتها مقدارا بالمتر يكون:

د 5×10^{10}

ج 5×10^6

ب 5×10^{-10}

ا 5×10^{-6}

٢٠- 0.01 mg يساوي g:

د 10

ج 10^{-3}

ب 10^{-4}

ا 10^{-5}

٢١- الميكروجرام يساوي كيلوجرام.

د 10^{-9}

ج 10^3

ب 10^{-3}

ا 10^{-6}

٢٢- إذا كان حجم من الماء 5 m^3 فإن حجمه بوحدة liter يكون:

د 5000

ج 500

ب 50

ا 5



مسألة ٢٤: اكتب القراءات التالية مستخدماً الصيغة المعيارية في كتابة الأعداد:

- ١- كتلة الفيل $kg = 5000$ kg (.....)
- ٢- المسافة بين الذرات في الجواد $m = 0.00000001$ (.....)
- ٣- $kg = 1$ mg (.....)
- ٤- $m = 88$ km (.....)
- ٥- عدد الثواني في اليوم $s = 86400$ s (.....)
- ٦- سرعة الضوء في الفراغ $m/s = 300000000$ (.....)
- ٧- $m.s = 3 \times 10^{-9}$ s (.....)
- ٨- كثافة الذهب $g/cm^3 = 19300$ kg/m^3 (.....)
- ٩- الشغل الذي تبذله آلة $J = 78000$ J (.....)
- ١٠- قطر شعره رأس الإنسان $m = 0.05$ mm (.....)
- ١١- نصف قطر الكرة الأرضية $m = 6000000$ m (.....)
- ١٢- نصف قطر ذرة الهيدروجين $m = 0.00000000005$ m (.....)

مسألة ٢٥: اكتب وحدات قياس الكميات الفيزيائية الآتية في النظام الدولي:

- ١- الطول. ٢- الزمن. ٣- الكتلة.
- ٤- شدة التيار الكهربائي. ٥- درجة الحرارة المطلقة. ٦- شدة الإضاءة.
- ٧- المساحة. ٨- الحجم. ٩- العجلة.
- ١٠- القوة. ١١- الكثافة. ١٢- الزاوية المجسمة.

مسائل:

- ١- جسم يحمل شحنة كهربائية مقدارها 5 كولوم، احسب ما تساويه هذه الشحنة.
 - ١- ميكرو كولوم. ٢- ميجا كولوم. ٣- نانو كولوم.
- ٢- حديقة طولها 2 متر وعرضها 1.5 متر، احسب مساحتها بوحدة:
 - ١- متر^٢. ٢- سم^٢.
- ٣- تيار شدته 3 ميكرو أمبير عبر عن شدة التيار بوحدة:
 - ١- المللي أمبير. ٢- نانو أمبير.



النموذج الثاني: معادلة الأبعاد

في زيادة الصيغة، ما دور الإجابات المعطاة:

١- معادلة أبعاد العجلة:

(الزمن/الوقت)

- أ $L^2 T^{-1}$ ، ب LT^2 ، ج LT^{-1} ، د TL

٢- إذا كانت وحدة قياس كمية فيزيائية $K g m s^{-2}$ ، فإن معادلة أبعادها هي:

(الزمن/الوقت)

- أ MLT^2 ، ب $ML^{-1}T^{-2}$ ، ج M^2LT^{-2} ، د ML^2T^{-2}

٣- صيغة أبعاد القوة هي:

(الزمن/الوقت)

- أ $M^2L^3T^{-2}$ ، ب MLT^{-2} ، ج MLT^{-3} ، د ML^2T^{-2}

٤- إذا كان معامل التوتر السطحي = $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}}$ فإن معادلة الأبعاد لها هي:

- أ $ML^{-1}T^{-2}$ ، ب LT^{-2} ، ج MT^{-2} ، د MLT^{-1}

٥- إذا كانت وحدة قياس كمية فيزيائية هي $kg.m^2/s^2$ فإن معادلة أبعادها:

- أ MLT ، ب MLT^2 ، ج $ML^{-2}T^{-2}$ ، د ML^2T^{-2}

٦- إذا كانت معادلة الأبعاد كمية فيزيائية هي $M^0 L T^{-1}$ فإن وحدة قياس:

- أ m/s ، ب $m.s$ ، ج $m.s^{-2}$ ، د $m^{-1}s$

٧- معادلة أبعاد الحجم:

- أ L^3 ، ب M^2 ، ج ML ، د L^2

٨- إذا كان: $y = \frac{x}{z}$ ومعادلة أبعاد x هي MLT^{-2} ومعادلة أبعاد z هي MLT^{-1}

فإن معادلة أبعاد y هي:

- أ ML^0T^0 ، ب MLT ، ج $M^0L^0T^{-1}$ ، د MLT^{-2}

٩- الأزواج = قوة \times إزاحة، فإن معادلة الأبعاد له:

- أ MLT^{-1} ، ب LT^{-2} ، ج MT^{-2} ، د ML^2T^{-2}

١٠- وحدة قياس القوة هي النيوتن وتكافئ:

- أ $kg.m.s$ ، ب $kg.m.s^{-2}$ ، ج $kg.m^2.s^{-1}$ ، د $kg.m^2.s^{-2}$

١١- إذا كانت $x=yz$ وصيغة أبعاد x هي $M.L.T^{-2}$ وصيغة أبعاد y هي $M^0.L.T^{-2}$

فإن صيغة أبعاد z :

- أ $M.L.T$ ، ب $M.L^0.T^0$ ، ج $M^0.L.T$ ، د $M^{-1}.L.T$

وضع أينشتاين أو (معادلته) الشهيرة $E = mc^2$ حيث (c) سرعة الضوء، (m) الكتلة.

استخدم هذه المعادلة لاستنتاج وحدات النظام الدولي SI للمقدار (E).

باستخدام صيغة الأبعاد تحقق من إمكانية صحة المعادلة الفيزيائية الآتية:

$$V = \sqrt{\frac{P}{M}}$$

حيث (F) قوة الشدة بالنيوتن، (M) كتلة وحدة الأطوال (kg/m) السرعة (V).

اختبر مدى صحة القوانين التالية:

$$1 - \text{الشغل} = \frac{1}{2} mv^2 \quad 2 - \text{حجم الكرة} = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad 3 - \text{القوة} = \frac{m}{d}$$

اكتب معادلة الأبعاد للكميات الفيزيائية التالية:

$$1 - \text{العجلة} = \frac{\text{تغير في السرعة}}{\text{زمن}} \quad 2 - \text{القوة} = \text{الكتلة} \times \text{العجلة} \quad 3 - \text{القدرة} = \frac{\text{شغل}}{\text{زمن}}$$

أوجد صيغة أبعاد السرعة وكذلك وحدة قياسها، إذا علمت أن السرعة تعرف بأنها معدل تغير المسافة

بالنسبة للزمن.

$$1 - \text{أثبت صحة المعادلات الآتية:} \quad V_f^2 = v_i^2 + 2ad \quad 2 - d = V_i t + \frac{1}{2} at^2$$

في امتحان مادة الفيزياء، كتب طالب المعادلة التالية:

$$(\text{السرعة بوحدة } m/s) = (\text{العجلة بوحدة } m/s^2) \times (\text{الزمن بوحدة } s).$$

استخدم صيغة الأبعاد لإثبات مدى صحة هذه العلاقة.

النموذج الثالث: الخطأ في القياس

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

- من أفضل الطرق للتعبير عن مدى دقة القياس هي:
 - أ) الخطأ المطلق
 - ب) الخطأ النسبي
 - ج) حاصل ضرب الخطأ النسبي في الخطأ المطلق
- قياس حجم سائل باستخدام المخبر المدرج يعتبر من أنواع القياس:
 - أ) المباشر
 - ب) غير المباشر
 - ج) المعقد
- يستخدم لقياس كثافة سائل بطريقة مباشرة.
 - أ) المسطرة
 - ب) الميكرومتر
 - ج) المخبر المدرج
 - د) الهيدروميتر
- من أسباب الخطأ في القياس:
 - أ) العوامل البيئية
 - ب) وجود عيب في أداة القياس
 - ج) جميع ما سبق

٥- من أمثلة القياس غير المباشر قياس:

(ب) طول شجرة

(ج) مساحة مستطيل بالمسطرة

(د) قياس شدة التيار بالأميتر

(هـ) كثافة سائل بواسطة الهيدروميتر

٦- مستطيل طوله ضعف عرضه فإذا كان الخطأ النسبي في قياس العرض r ، فإن الخطأ النسبي في قياس الطول هو:

(أ) r^2

(ب) $2r$

(ج) r

(د) $\frac{1}{2}r$

٧- إذا كانت نسبة الخطأ في قياس طول قلم هي 2 % وكانت مقدار الخطأ 0.1 سم، فإن طول القلم الحقيقي يساوي:

(أ) 6.05 سم

(ب) 5 سم

(ج) 0.2 سم

(د) 0.1 سم

٨- أي مما يلي يمثل أدق عملية قياس:

(أ) (200 ± 12)

(ب) $(15 + 0.5)$

(ج) (100 ± 4)

(د) (20 ± 1)

٩- إذا كانت $X = (20 \pm 0.2) m$ و $Y = (10 \pm 0.1) m$ فإن XY تساوي m :

(أ) (200 ± 0.3)

(ب) $(200 + 0.4)$

(ج) (200 ± 4)

(د) (200 ± 0.02)

١٠- قام طالب بقياس طول قطعة خشبية وكانت القيمة المقاسة هي 50.2 cm، بينما القيمة الحقيقية هي 50 cm فتكون:

١- قيمة الخطأ المطلق cm:

(أ) 0.04

(ب) 2

(ج) 0.2

(د) 50

٢- قيمة الخطأ النسبي %:

(أ) 0.4

(ب) 50

(ج) 2

(د) 10

٣- علل لما يأتي:

١- دقة القياس المباشر أكبر من القياس غير المباشر.

٢- وجود نسبة خطأ في قياس الكميات الفيزيائية ولو بنسبة بسيطة.

٣- يفضل عند إجراء عملية القياس تكرار القياس عدة مرات وحساب المتوسط.

٤- لا يصلح الميزان المعتاد لقياس كتل صغيرة (مثل كتلة خاتم ذهبي).

٤- مسائل:

(أزهر ١٩)

١- إذا كان $X = (50 \pm 1) cm$, $Y = (100 \pm 0.2) cm$, أحسب قيمة $X + Y$



٢- عند تعيين كثافة مادة كانت الكتلة المقاسة $(m = 40 \pm 0.2) \text{ kg}$ والحجم المقاس $(V_m = 5 \pm 0.01) \text{ m}^3$ أوجد الخطأ النسبي والخطأ المطلق لهذا القياس. علماً بأن الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$

٣- عند قياس السرعة المنتظمة لجسم كانت المسافة $d = 40 \pm 2 \text{ m}$ والزمن $t = 5 \pm 1 \text{ sec}$ أحسب الخطأ المطلق في قياس السرعة؟

٤- إذا كان التغير في سرعة جسم $(12.5 \pm 0.2) \text{ m/s}$ في زمن (5 ± 0.3) احسب العجلة المتوسطة.

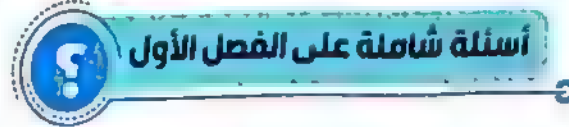
٥- احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة مستطيل طوله $(6 \pm 0.1) \text{ m}$ وعرضه $(5 \pm 0.2) \text{ m}$ (إسكندرية ٢٠)

٦- في تجربة عملية لتعيين كمية فيزيائية (L) التي تتعين من جمع كميتين فيزيائيتين L_1, L_2 إذا كانت $L_1 = (5 \pm 0.2) \text{ cm}$, $L_2 = (5.2 \pm 0.1) \text{ cm}$ احسب قيمة (L) (قليوبية ٢٠)

٧- مكعب طول ضلعه 5 m أوجد الخطأ النسبي في تقدير حجمه إذا علمت إن الخطأ النسبي في تقدير الطول كان 0.01 , أوجد أيضاً قيمة الخطأ المطلق في هذه الحالة. (بحيرة ٢٠)

٨- إذا كان $x = (5 \pm 0.1) \text{ cm}$, $y = (10 \pm 0.2) \text{ cm}$ احسب كل من:

(أ) $x + y$ (ب) $2x + y$ (ج) xy (د) xy^2



أسئلة شاملة على الفصل الأول

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- من الوحدات الأساسية في النظام الدولي:

(أ) الأوم (ب) الأمبير (ج) الفولت (د) الكولوم

٢- من الكميات الفيزيائية الأساسية ما يلي:

(أ) القوة (ب) الطول (ج) فرق الجهد (د) الطاقة

٣- من الوحدات المشتقة في النظام الدولي:

(أ) الطول (ب) الكيلو جرام (ج) المول (د) النيوتن

٤- الكانديلا هي وحدة قياس:

(أ) قوة الإضاءة (ب) درجة الحرارة (ج) شدة التيار (د) الطاقة

٥- من عناصر عملية القياس:

(أ) أدوات القياس (ب) وحدات القياس

(ج) الكميات الفيزيائية المراد قياسها (د) جميع ما سبق

٦- في النظام الدولي يتخذ الأمبير وحدة أساسية لقياس.....

د شدة الإضاءة

أ شدة التيار الكهربائي ب الشحنة الكهربائية ج الطول

٧- الوحدة الأساسية لقياس درجة الحرارة في النظام الدولي هي:

د الدرجة المئوية

أ السيلزيوس ب الفهرنهايت ج الكلفن

٨- الفيمتو ثانية = نانو ثانية.

د ١٠^{١٥}

د ١٠^{١٥}

ج ١٠^{-٦}

ب ١٠^{-٩}

أ ١٠^{-١٥}

٩- جسم كتلته 2 ton تكون كتلته بوحده kg هي:

د 2 x 10⁶

ج 2 x 10³

ب 2 x 10⁻³

أ 2 x 10⁶

١٠- صيغة أبعاد الكتلة:

د M⁰.L.T⁰

ج M.L.T⁻²

ب M.L.T

أ M.L⁰.T⁰

١١- صيغة أبعاد العجلة:

د L.T

ج L.T⁻¹

ب L.T⁻²

أ L².T⁻¹

١٢- وحدة قياس الكتلة في النظام البريطاني:

د الطن

ج الكيلوجرام

ب الباوند

أ الجرام

١٣- الجول يكافئ:

د kg.m⁻¹.S

ج kg.m².S⁻²

ب kg.m.S⁻²

أ kg.m.S⁻¹

١٤- النيوتن يكافئ:

د Kg.m⁻¹.s

ج Kg.m².s⁻²

ب Kg.m.s⁻²

أ m.s⁻²

١٥- وحدة قياس العجلة:

د m.s⁻²

ج m.s²

ب m.s⁻¹

أ Kg.m.s⁻¹

١٦- العلى نيوتن يساوي..... نيوتن.

د 10⁻³

ج 10⁻²

ب 10⁻⁶

أ 10⁻¹

١٧- 0.01 mg يساوي:

د Kg 10⁻⁹

ج Kg 10⁻⁶

ب Kg 10⁻⁴

أ Kg 10⁻⁵

١٨- الفيمتو ثانية = ميكرو ثانية.

د 10⁶

ج 10⁹

ب 10⁻⁹

أ 10⁻¹⁵

١٩- الميكرومتر يساوي:

د 10⁻³ m.m

ج 10⁻³ m

ب 10⁻⁶ m

أ 10⁶ m



إذا كانت الكمية $\sqrt{X} = (5 \pm 2) \text{ cm}^{\frac{1}{2}}$ ، فإن الخطأ المطلق في قياس قيمة X تساوي cm

- (أ) 0.1 (ب) 0.4 (ج) 2 (د) 25

- بفرض أن $(A = B - C)$ وكانت معادلة أبعاد A هي $M^{-1} L$ ، ومعادلة أبعاد C هي $M^{-1} L T^0$ فإن معادلة أبعاد B هي:

- (أ) $M^{-1} L T^0$ (ب) $M^{-1} L^2 T$ (ج) $M L^2 T^{-1}$ (د) $M^{-1} L^2 T^{-1}$

- إذا كانت $\left(\frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} = \text{الضغط}\right)$ وصيغة أبعاد الضغط هي $M^x L^y T^z$ فإن $(X + Y + Z)$ تساوي:

- (أ) -2 (ب) -3 (ج) -2 (د) 1

٦- وحدة قياس الكمية الفيزيائية التي أبعادها $M^0 L T^{-1}$ هي:

- (أ) m.s^{-1} (ب) m.s (ج) kg.m.s^{-2} (د) m.s^{-2}

٢- إذا كانت صيغة أبعاد A هي $M L^2 T^2$ وصيغة أبعادها B هي $M L^2 T^2$ فإن صيغة أبعاد $(A + 2B)$ هي:

- (أ) $M L^2 T^2$ (ب) $M^2 L^4 T^4$ (ج) $M^3 L^6 T^6$ (د) $M^2 L^2 T^2$

٢٥- $X = 500 \text{ mA} + 7000 \mu\text{A}$ فإن قيمة X تساوي:

- (أ) 5.7 A (ب) 70500 A (ج) 0.57 A (د) 0.507 A

٢٦- إذا كانت صيغة أبعاد (X) هي $M.L^2.T^{-2}$ وصيغة أبعاد (Y) هي $M^0 L T^0$ وصيغة أبعاد (Z) هي $M.L.T^{-2}$ فأى الاختيارات الآتية صحيحاً:

- (أ) $X = Z / y$ (ب) $Y = X - Z$ (ج) $Z = X.y$ (د) $Y = \frac{X}{Z}$

٢٧- صيغ الأبعاد والكميات الفيزيائية:

- (أ) تجمع وتضرب (ب) لا تجمع ولا تضرب (ج) تجمع ولا تضرب (د) تضرب ولا تجمع

٢٨- إذا كانت نسبة الخطأ في قياس طول شجرة هي 3%، وكان مقدار الخطأ 0.3 m، فإن طول الشجرة

الحقيقي =

- (أ) 3 (ب) 9 (ج) 10 (د) 1

٢٩- تم قياس القوة المحصلة المؤثرة على جسم بنسبة خطأ $\pm 4\%$ فإذا كانت نسبة الخطأ في قياس كتلة

الجسم $\pm 2\%$ فإن نسبة الخطأ في حساب عجلة تحركه؟ (علماً بأن: العجلة = $\frac{\text{القوة}}{\text{الكتلة}}$).

- (أ) $8 \pm \%$ (ب) $2 \pm \%$ (ج) $10 \pm \%$ (د) $6 \pm \%$

٢٠- إذا كانت: $X = (5 \pm 0.1)$, $Y = (20 \pm 0.4)$ فإن قيمة $m^2 = X.Y$

- (أ) 100 ± 4 (ب) 100 ± 0.1 (ج) 25 ± 0.3 (د) 200 ± 0.3

٢١- اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

- ١- نظام يُستخدم فيه الباوند كوحدة لقياس الكتلة.
- ٢- كمية فيزيائية لا تُعرف بدلالة كميات فيزيائية أخرى.
- ٣- النسبة بين الخطأ المطلق في القياس والقيمة الحقيقية المقاسة
- ٤- الكمية التي يلزم لتحديد مقدار والاتجاه
- ٥- القياس الذي يتم فيه إجراء عملية قياس واحدة.
- ٦- جهاز لقياس الأطوال الصغيرة بدقة من 1 سنتيمتر إلى 10 سنتيمتر.
- ٧- كتلة أسطوانة من سبيكة البلاتين والايديوم لها أبعاد محددة
- ٨- هي مقارنة مقدار كمية فيزيائية بكمية أخرى من نفس النوع لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية.
- ٩- جهاز يستخدم لقياس الأطوال الصغيرة بدقة عالية أقل من واحد سنتيمتر.
- ١٠- الفرق بين القيمة الحقيقية (X_p) والقيمة المقاسة (X)
- ١١- $\frac{1}{86400}$ اليوم الشمس المتوسط.

٢٢- عبر عن القراءات التالية مستخدماً الصيغة المعيارية في كتابة الأعداد:

- ١- $mg = 3000 \text{ kg}$ (.....)
- ٢- المسافة بين الذرات في الجوامد $m = 0.00000006 \text{ m}$ (.....)
- ٣- $kg = 2 \text{ mg}$ (.....)
- ٤- $cm = 60 \text{ km}$ (.....)
- ٥- المسافة بين الأرض والشمس $= 150 \times 10^9 \text{ m}$ (.....)
- ٦- سرعة الضوء في الفراغ $\text{km/h} =$ (.....)
- ٧- $F \text{ sec} = 4 \times 10^{12} \text{ sec}$ (.....)

٢٣- علل:

- ١- استخدام القدمة ذات الورنية في قياس الأطوال الصغيرة.
- ٢- لا يمكن جمع كتلة kg مع مسافة $2m$
- ٣- ابتعاد مؤشر مقياس الأميتر عن صفر التدريج عند قطع التيار الكهربائي عنه.



- ٤- لا يمكن أن تتم عملية القياس بدقة 100%
- ٥- اهتمام العلماء بتطوير الساعات الذرية ذات الدقة المتناهية.
- ٦- بوضع الميزان الحساس في صندوق زجاجي.
- ٧- قيمة الخطأ المطلق دائماً موجبة.
- ٨- الخطأ النسبي هو الأكثر دلالة على دقة القياس من الخطأ المطلق.
- ٩- يُعتبر الطول من الكميات الفيزيائية الأساسية.
- ١٠- أهمية دراسة صيغة الأبعاد لطرفي أي معادلة فيزيائية.

٥. أذكر أهمية كل من:

- ١- القدمة ذات الورنية ٢- الساعة الذرية. ٣- الهيدروميتر ٤- شبكة البلاتين والإيريديوم
- ٥- الكيلو جرام العياري. ٦- الميزان الحساس. ٧- معادلة الأبعاد. ٨- الميكروميتر

٦. ما معنى قولنا أن؟

- ١- النسبة بين الخطأ المطلق إلى القيمة الحقيقية لكمية فيزيائية مقاسة هي 0.04 (أزهر ٢٠٢٠)
- ٢- الخطأ النسبي في قياس طول الفصل 0.01 (أزهر ٢٠١٨)
- ٣- قياس الطول: $L = (6 \pm 0.5) \text{ cm}$

٧. صنف الكميات الفيزيائية الآتية إلى كميات أساسية وأخرى مشتقة:

- | | | | |
|--------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| ١- السرعة. | ٢- القوة. | ٣- المسافة. | ٤- الشغل. |
| ٥- الكتلة. | ٦- الزمن. | ٧- العجلة. | ٨- كمية المادة. |
| ٩- درجة الحرارة المطلقة. | ١٠- الطول. | ١١- كمية الحرارة. | |

٨. اذكر الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات التالية:

- | | | |
|-----------------|--------------------|-----------------|
| ١- الكلفن (K). | ٢- الكانديلا (cd). | ٣- النيوتن (N). |
| ٤- المول (mol). | ٥- الأمبير (A). | ٦- m/s. |
| ٧- الراديان. | ٨- الاسترديان. | ٩- الثانية. |

٩. مسائل:

- ١- اكتب القراءات الآتية مستخدماً الصيغة المعيارية في كتابة الأعداد.

١- قطر الكرة الأرضية $\text{km} = 12000000 \text{ m}$

٢- نصف قطر ذرة الهيدروجين $A^\circ = 0.00000000005 \text{ m}$

٢- البعد من الأرض والشمس: $m = 150000000000$ متر $m = \dots\dots\dots$

٤- درجة حرارة قلب الشمس حوالى: درجة مئوية 13600000

٥- سرعة الضوء: $m/s = 300000000$ km / sec

٦- نصف قطر الأرض: $m = 6400000$

٧- كثافة الزئبق $kg/m^3 = 13600$ g/cm³

٨- القوة المؤثرة على قطار $N = 30000$

٢- أكتب إذا علمت أن الضغط = $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}}$ أوجد صيغة أبعاد الضغط في النظام الدولي.

(أسبوط)

٢- اكتب صيغة معادلة الأبعاد لكل مما يأتي:

١- الكثافة = $\frac{\text{كتلة}}{\text{حجم}}$ ٢- العجلة. ٣- القوة.

٤- اكتب (بحري)

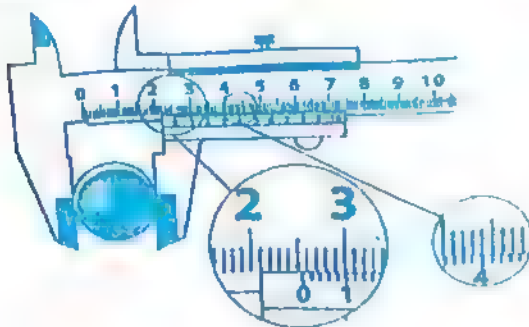
إذا كانت العجلة التي يتحرك بها جسم في مسار دائري تعطى من العلاقة: $a = \frac{v^2}{r}$ حيث (v) سرعة (r) نصف قطر المسار الدائري، تحقق من صحة هذه العلاقة باستخدام صيغة الأبعاد.

٥- دمج حدد الخطأ بقياس طول قلم عملياً ووجد أنه يساوى 9.9 cm وكانت القيمة الحقيقية لطول القلم هي 10cm. احسب قيمة الخطأ المطلق والنسبي وعبر عن نتيجة القياس.

[0.1 cm , 1 % , (10 ± 0.1) cm]

٦- سجد حدد المساحة ذات الورنية لقياس قطر كرة معدنية كما بالشكل، من الشكل أوجد:

١- القيمة المقاسة باستخدام هذه



الأداة.

٢- الخطأ المطلق والخطأ النسبي في

هذا القياس

- إذا كانت القيمة الحقيقية لقطر الكرة

2.53 cm

٧- سجد حدد المسافة المقطوعة لجسم كانت المسافة (50 ± 0.5)m والزمن (20 ± 1) s

احسب الخطأ المطلق في قياس السرعة.



٨- عند تعيين كثافة مادة ما كانت الكتلة المقاسة $(200 \pm 0.2) \text{ kg}$ والحجم المقاس $(2 \pm 0.1) \text{ m}^3$ أوجد الخطأ النسبي والخطأ المطلق لهذه القياس، (علماً بأن: الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$)

٩- جسم كتلته $(4.5 \pm 0.1) \text{ kg}$ يتحرك بسرعة $(20 \pm 1) \text{ m/s}$ ، احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس كمية تحرك الجسم P (كمية التحرك = الكتلة \times السرعة).

١٠- احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة مستطيل:

طوله $(4 \pm 0.2) \text{ m}$ ، وعرضه $(2 \pm 0.1) \text{ m}$ $[0.1, 0.8 \text{ m}^2]$

١١- احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس حجم متوازي مستطيلات إذا كانت نتائج قياس أبعاده على النحو التالي:

البعد	الكمية المقاسة (cm)	الكمية الحقيقية (cm)
الطول (X)	6.2	6
العرض (Y)	3.1	3
الارتفاع (Z)	2.4	2.6

$[0.1435, 7.0028 \text{ m}^3]$

١٢- نصف قطر كوكب زحل يساوي $5.85 \times 10^7 \text{ m}$ وكتلته 5.68×10^{26} احسب:

(أ) متوسط كثافة مادة الكوكب بوحدة g/cm^3

(ب) مساحة سطح الكوكب بوحدة m^2 .

(حجم الكرة = $\frac{4}{3} \pi r^3$ ، مساحة السطح = $4\pi r^2$ ، $\pi = \frac{22}{7}$)

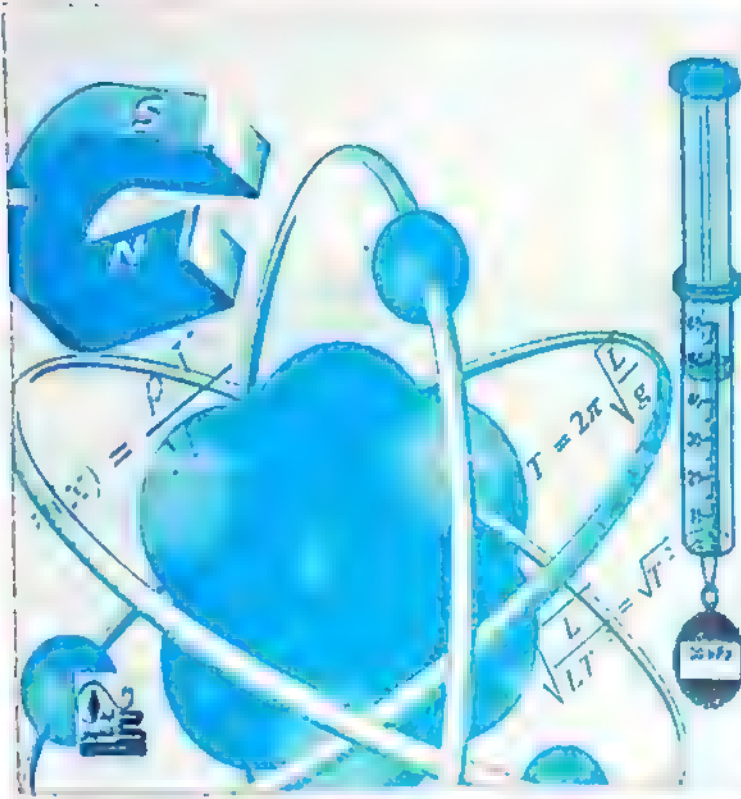
١٣- أسطوانة نصف قطر قاعدتها 5 cm وارتفاعها 20 cm مصنوعة من الحديد الذي كثافته

7800 kg/m^3 احسب:

(أ) حجم الأسطوانة بوحدة m^3 ($\rho = \frac{22}{7}$)

(ب) كتلة الأسطوانة بوحدة kg .

الكميات القياسية والكميات المتجهة



• الكميات القياسية والكميات المتجهة.

أولاً

1



• تمثيل الكميات المتجهة.

ثانياً

2

• تحليل المتجهات.

ثالثاً

3

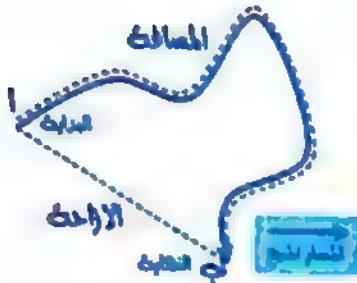


أولاً الكميات القياسية والكميات المتجهة:

- بعض الكميات الفيزيائية يكفي للتعبير عنها مقدارها فقط : مثل كتلة جسم = 45 Kg
- بعض الكميات الفيزيائية لا يكفي للتعبير عنها المقدار فقط لا بد من وجود اتجاه
- مثل : قوة الجاذبية، سرعة قطار.

كميات قياسية	كميات متجهة
هي كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها فقط وليس لها اتجاه. • مثل: المسافة - الكتلة - الزمن - الحجم - الكثافة - درجة الحرارة - الطاقة.	هي كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها واتجاهها معًا فقط. • مثل: السرعة - الإزاحة - القوة - العجلة - كمية التحرك

الفرق بين المسافة والإزاحة:



- **المسافة** : هي طول المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع إلى آخر. (وهي كمية قياسية)
- **الإزاحة** : هي المسافة المستقيمة في اتجاه معين من نقطة بداية إلى نقطة نهاية (وهي كمية متجهة)
- ملاحظات: ١- عندما يقترن مقدار المسافة باتجاه الحركة يسمى ذلك بالإزاحة.

٢- كل من الإزاحة والمسافة يرمز لها بالرمز X أو s أو d وتقاس بوحدة المتر

مثال ما معني أن إزاحة جسم 500 m ؟

- معنى ذلك أن اقصر مسافة مستقيمة فاصلة بين نقطتي البداية والنهاية في اتجاه ثابت تساوي 500 m

مثال علل: المسافة كمية قياسية بينما الإزاحة كمية متجهة.

- لأن الإزاحة يلزم لمعرفة مقدار واتجاه بينما المسافة يلزم لها مقدار فقط وليس لها اتجاه.



هام جداً

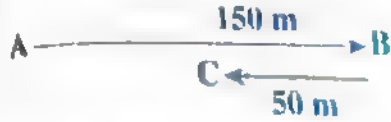
- تتساوى المسافة مع الإزاحة إذا تحرك الجسم في خط مستقيم في اتجاه ثابت.
- تكون الإزاحة أقل من المسافة إذا تحرك الجسم في مسار منحني.
- إذا كانت نقطة النهاية نفس البداية فإن الإزاحة تساوي صفر.

مثال ١٠

تحرك جسم من النقطة A حتى وصل إلى النقطة B فقطع مسافة 150 m ثم عاد من نفس الطريق مسافة 50m حتى وصل إلى النقطة C

١- احسب المسافة المقطوعة. ٢- احسب الإزاحة الحادثة للجسم.

الحل:



١- المسافة المقطوعة $S = 150 + 50 = 200 \text{ m}$

٢- الإزاحة الحادثة $d = +150 - 50 = +100 \text{ m}$

واتجاه الحركة من A إلى B وقد اعتبرنا أن الإزاحة في اتجاه من A إلى B موجبة ومن B إلى C سالبة.

مثال ١١

تحرك جسم من النقطة A فقطع 12 m حتى وصل إلى النقطة B ثم تحرك في اتجاه عمودي على مساره الأول مسافة قدرها 5 m حتى وصل إلى النقطة C.



١- احسب المسافة المقطوعة.

٢- احسب الإزاحة الحادثة للجسم.

الحل:

١- المسافة المقطوعة $X = 12 + 5 = 17 \text{ m}$

٢- الإزاحة الحادثة $\vec{X} (AC) = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$

$= \sqrt{144 + 25} = 13 \text{ m}$

واتجاه الحركة من A إلى C

مثال ١٢

جسم يتحرك في مسار دائري نصف قطره 8 Cm احسب المسافة والإزاحة عندما يقطع:

(أ) دورة كاملة. (ب) نصف دورة.

الحل:

(أ) دورة كاملة: الإزاحة الحادثة = صفر

المسافة المقطوعة = محيط الدائرة $X = 2 \times 3.14 \times 8 = 50.24 \text{ Cm}$

(ب) نصف دورة: الإزاحة الحادثة = 16 Cm

المسافة المقطوعة = $\frac{1}{2}$ طول محيط الدائرة $X = 3.14 \times 8 = 25.12 \text{ cm}$



الصف الأول الثانوي - الفيزياء

عند تحرك الجسم حول دائرة كما بالشكل فإن:

المسافة المقطوعة	الإزاحة	
محيط الدائرة $X = 2\pi r$	صفر	يقطع دورة كاملة من نقطة A إلى نقطة A مرة أخرى.
نصف محيط الدائرة $X = \pi r$	قطر الدائرة $2r$	عندما يقطع نصف دورة من نقطة A إلى نقطة B
$\frac{1}{4}$ محيط الدائرة $X = \frac{\pi r}{2}$	$\text{الإزاحة} = r\sqrt{2}$	عند تحرك الجسم حول دائرة ربع دورة.
$\frac{3}{4}$ محيط الدائرة $X = \frac{3\pi r}{2}$	$\text{الإزاحة} = r\sqrt{2}$	عند تحرك الجسم حول دائرة ثلاث أرباع دورة.



اختر الإجابة الصحيحة:



١- إذا تحرك جسم من الموضع (A) إلى الموضع (B)

مسافة 150 متر، ثم عاد إلى (A)، فإن الإزاحة لهذا الجسم =

- (أ) 150 m (ب) 0 (ج) 300 m (د) 200 m

٢- عداء قطع إزاحة مقدارها 250m شرقاً ثم عاد 100m غرباً فإن :

(أ) المسافة التي قطعها العداء هي m:

- (أ) 100 (ب) 150 (ج) 350 (د) 250

(ب) الإزاحة التي صنعها العداء هي:

- (أ) 350 m شرقاً (ب) 350 m غرباً (ج) 150 m شرقاً (د) 150 m غرباً

٣- جسم يتحرك على محيط دائرة نصف قطرها p فعندما يقطع الجسم 0.75 من الدورة تكون

الإزاحة:

- (أ) $2\sqrt{\pi}$ (ب) $\sqrt{2}\pi$ (ج) $\pi\sqrt{2}$

٤- كل مما يأتي كمية قياسية ماعدا:

- (أ) الكتلة (ب) الزمن (ج) الإزاحة

٢٠١٣ اكتب المصطلح العلمي:

(١) أقصر مسافة مستقيمة مباشرة بين نقطة البداية ونقطة النهاية.

(٢) طول المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع إلى آخر وهي كمية قياسية.

٢٠١٤ تحرك جسم من نقطة (X) إلى نقطة (Y) قطع مسافة قدرها 8 متر ثم تحرك في اتجاه عمودي على

مساره الأول مسافة 6 متر حتى وصل إلى نقطة (D) فاحسب:

١- المسافة المقطوعة. ٢- الإزاحة الحادثة للجسم. [14 متر، 10 متر]

تمثيل الكميات المتجهة:

• يتم تمثيل المتجه بقطعة مستقيمة موجهة (→) طولها يتناسب مع قيمة المتجهة تبدأ من نقطة البداية وتشير نحو نقطة النهاية.

• يرمز للمتجه بحرف داكن A أو بحرف عادي وفوقه سهم صغير \vec{A}

التقيد البنائي للمتجهات



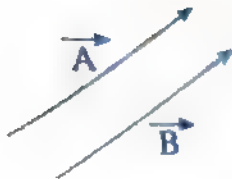
• يتم تمثيل المتجهات برسم قطعة مستقيمة موجهة بمقياس رسم مناسب بحيث

(أ) يمثل طول القطعة المستقيمة الموجهة مقدار الكمية المتجهة

(ب) يمثل اتجاه القطعة المستقيمة الموجهة اتجاه الكمية المتجهة.

• **نلاحظ:** أن العناصر التي تحدد الكمية المتجهة هي: ١- نقطة التأثير. ٢- الاتجاه. ٣- المقدار.

الشروط بين المتجهات



١- متى يتساوي متجهين؟

إذا تساويا في المقدار وكان لهما نفس الاتجاه.

(حتى لو اختلفت نقطة بداية كل منهما)

٢- المتجهة \vec{A} قيمته العددية تساوي القيمة العددية للمتجهة $-\vec{A}$ ولكن في عكس اتجاهه.



• **ملاحظة:** إذا ضربنا المتجه \vec{A} في (-1) أصبح يساوي المتجه \vec{A} مقدارًا واتجاهًا.

جبر المتجهات

محصلة جمع المتجهات:

• عندما تؤثر قوتين أو أكثر على جسم ما في اتجاهات مختلفة، فإن:

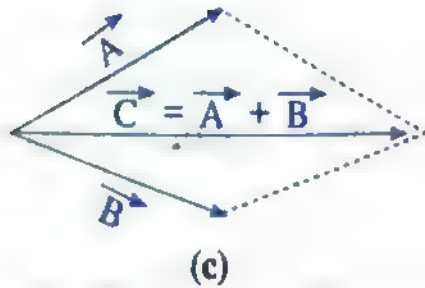
١- القوة التي تؤثر على جسم نتيجة تأثير عدة قوى تسمى (محصلة القوى).

٢- يحدد اتجاه محصلة القوى بالاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم.

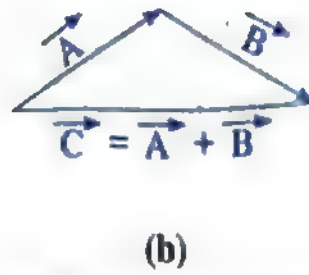
- **القوة المحصلة:** هي قوة وحيدة تحدث في الجسم الأثر نفسه الذي تحدثه القوى الأصلية المؤثرة عليه.

• **يتم جمع المتجهين بطريقتين:**

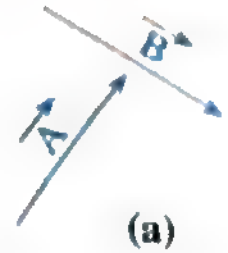
١- برسم مثلث كما في الشكل:



(c)

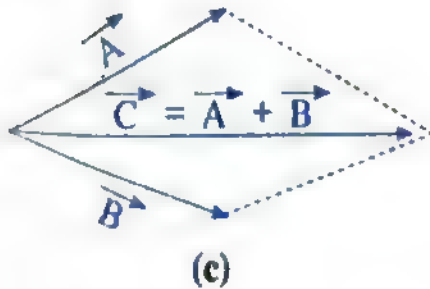


(b)

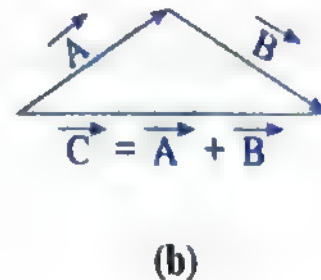


(a)

٢- برسم متوازي أضلاع يكون فيه A و B ضلعين متجاورين، فيكون القطر ممثلًا لمحصلة المتجهين كما في الشكل:



(c)



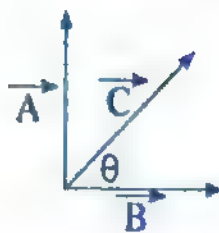
(b)



(a)

٢- إذا كان لدينا متجهين متعامدين:

يمكن تعيين القيمة العددية لمحصلة المتجهين من قاعدة فيثاغورس .



$$C = \sqrt{A^2 + B^2}$$

• ونحدد الزاوية التي يصنعها متجه المحصلة \vec{C} مع المتجه \vec{A} :

$$\tan \theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{A}{B}$$

محصلة القوتين المتعامدتين:

١- نظرياً:

(أ) يعبر مقدار المحصلة باستخدام نظرية فيثاغورس،

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

(ب) يعين اتجاه المحصلة باستخدام العلاقة:

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$$

٢- بيانياً:

• نرسم خط على المحور الأفقي يمثل القوة F_x ونرسم خط على المحور

الرأسي يمثل F_y

• نكمل المستطيل.

• نوصل القطر ثم نقيس طول القطر والذي يمثل مقدار المحصلة.

• نستخدم المنقلة لقياس قيمة الزاوية θ التي تحدد اتجاه المحصلة بالنسبة للمحور الأفقي.

أوجد محصلة قوتين أحدهما في اتجاه محور X وهي $F_x = 4 \text{ N}$ والأخرى في اتجاه محور Y هي $F_y = 3 \text{ N}$

الحل:

- تطبيق نظرية فيثاغورس فيمكن لإيجاد القيمة العددية لمحصلة القوي F كما يلي:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{16 + 9} = 5 \text{ N}$$

- ونعين الاتجاه:

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{3}{4} = 36.87^\circ$$



مثال (٢)

إذا أثر على جسم قوتين متعامدتين إحداهما في اتجاه محور X والأخرى في اتجاه محور Y وكانت $F_y = 6 \text{ N}$ وكانت المحصلة تميل على المحور X بمقدار 30° أوجد قيمة المحصلة للقوتين.

الحل:

- تطبيق نظرية فيثاغورس فيمكن إيجاد القيمة العددية لمحصلة القوي F كما يلي:

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} \quad \therefore \tan 30 = \frac{6}{F_x} = 0.577 \quad \therefore F_x = 10.4 \text{ N}$$

- مقدار القوة المحصلة:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{10.4^2 + 6^2} = \sqrt{144.16} = 12.01 \text{ N}$$

مثال (٣)

قام عامل لتهديب حديقة باستخدام آلة بشدها بقوة 40 N بواسطة حبل بحيث يصنع زاوية 30° مع الأفقى، احسب قيمة القوة فى اتجاه X, Y

الحل:

$$F_x = F \cos \theta = 40 \cos 30^\circ = 10\sqrt{3} \text{ N} , F_y = F \sin \theta = 40 \sin 30^\circ = 40 \times \frac{1}{2} = 20 \text{ N}$$

مثال (٤)

إزاحتان الأولى 25 km والثانية 15 km ؟ احسب مقدار محصلتهما عندما تكون الزاوية بينهما 90° وعندما تكون 135° ؟

الحل:

- عندما تكون الزاوية بين المتجهين 90° :

$$d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = \sqrt{(25)^2 + (15)^2} = 29 \text{ km}$$

- عندما تكون الزاوية بين المتجهين 135° :

$$d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 - 2 d_1 d_2 \cos \theta} = \sqrt{(25)^2 + (15)^2 - 2 \times 15 \times 25 \cos 135} = 37 \text{ km}$$

تخير الإجابة الصحيحة:

١- يعتبر المتجهين متساويين إذا تساوى في:

- (أ) المقدار فقط (ب) البداية والاتجاه فقط
(ج) المقدار والاتجاه والاتفاق في البداية (د) المقدار والاتجاه وإن اختلفا في نقطة البداية

٢- تحتاج لتعيين كمية متجهة معرفة:

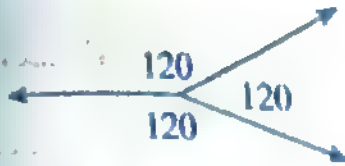
- (أ) نقطة تأثير (ب) الاتجاه (ج) المقدار (د) كل ما سبق

٣- ما مقدار الزاوية بالدرجات بين متجهين ليكون محصلتهما أكبر ما يمكن؟

- (أ) 00° (ب) 45° (ج) 90° (د) 180°

٤- ثلاثة قوى قيمة كل منها 10 N تؤثر على جسم بحيث تصنع كل قوة منهم مع القوى الأخرى

زاوية 120°، فإن محصلة القوى المؤثرة على جسم تساوى N =



- (أ) 10 (ب) 20

- (ج) 0 (د) 30

علل:

١- عدم تغير حالة الجسم على الرغم من تأثره بأكثر من قوة.

٢- المسافة كمية قياسية بينما الإزاحة كمية متجهة.

قوة مقدارها 50 N تصنع زاوية 30° مع الأفقى، احسب مقدار مركبتها على المحورين المتعامدين

$$(X, Y) = (F_x = 25\sqrt{3}, F_y = 25) \quad (F_x = 25\sqrt{3}, F_y = 25 \text{ N})$$

متجهتان متعامدان 12 N , 5 N احسب مقدار محصلتهما والزاوية التى تصنعها المحصلة مع

الاتجاه الأفقى. (13 N , 22.6°)



تحليل المتجهات:



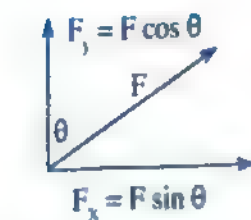
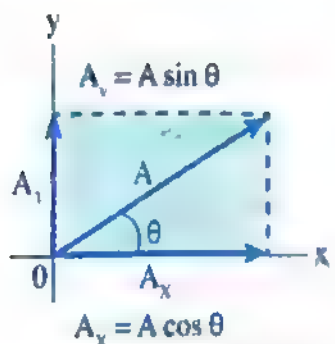
• يعتبر تحليل المتجه هو العملية العكسية لجمع المتجهات

• مثال: طفلة تجر أخرى بواسطة حبل في اتجاه يصنع زاوية مع الأفقي.

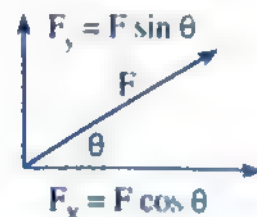
فيمكن تحليل القوة F إلى قوتين متعامدين على محوري (X, Y)

• مركبة القوة في اتجاه محور X حيث $F_x = F \cos \theta$

• مركبة القوة في اتجاه محور Y حيث $F_y = F \sin \theta$



القوة تصنع زاوية θ مع الرأسي



القوة تصنع زاوية θ مع الأفقي

مثال (1)

شخص يجر حقيبة بقوة 40 N بواسطة حبل يصنع زاوية 30° مع الأفقي احسب قيمة القوة في اتجاهي Y, X

الحل:

$$F_x = F \cos \theta = 40 \cos 30 = 34.64 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin \theta = 40 \sin 30 = 20 \text{ N}$$

مثال (2)

أثرت قوة مقدارها 60 N على جسم وكان اتجاه تأثير القوة يميل على المحور الرأسي بزاوية 35°

احسب قيمة القوة في اتجاهي Y, X

الحل:

$$F_x = F \cos \theta = 60 \cos 55 = 34.414 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin \theta = 60 \sin 55 = 49.1 \text{ N}$$

تغير الاتجاه المصحح

١- قوة مقدارها 120 N تصنع مع الأفقي زاوية مقدارها 50° فإن مقدار مركبتها على المحور الأفقي والرأسي على الترتيب .

ب) $F_x = 77.13 \text{ N}$, $F_y = 91.93 \text{ N}$;

د) $F_x = 60 \text{ N}$, $F_y = 60 \text{ N}$ ج) $F_x = 77.13 \text{ N}$, $F_y = 77.13 \text{ N}$

٢- إذا كانت محصلة قوتين F_x , F_y هي $F = 30 \text{ N}$ وكانت $F_y = 20 \text{ N}$ فإن قيمة F_x والزاوية التي تصنعها المحصلة مع المحور (X) =

ب) $(50^\circ, 50 \text{ N})$;

د) $(48.18^\circ, 30 \text{ N})$ ج) $(41.81^\circ, 22.36 \text{ N})$

٣- غادرت أرض المطار طائرة صغيرة وبعد فترة من الزمن أعطت إشارة إلى برج المراقبة أنها على بُعد 215 km وباتجاه يصنع زاوية 22° من الشرق إلى الشمال، فيكون بعد الطائرة عن برج المراقبة في الاتجاه شرقاً وشمالاً في تلك اللحظة =

ب) (شرقاً 80.54 m , شمالاً 199.34 m) ;

د) (شمالاً 80.54 m , شرقاً 112.34 m) ج) (شمالاً 112.5 m , شرقاً 180.4 m)

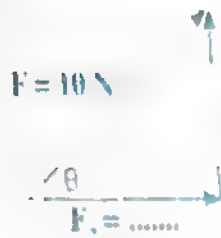
٤- الشكل المقابل: إذا كانت محصلة قوتين متعامدتين هي 10

نيوتن ومقدار إحدى القوتين هو 8 نيوتن، فإن مقدار القوة $F_1 = 8 \text{ N}$

والزاوية مع الأفقي $F_2 = \dots\dots\dots$

ب) $(18^\circ, 36 \text{ N})$;

د) $(36.68^\circ, 12.8 \text{ N})$ ج) $(53.13^\circ, 6 \text{ N})$



ضرب المتجهات

الضرب القياسي:

- تعريفه: حاصل ضرب مقدار المتجه الأول في مقدار المتجه الثاني في جيب تمام الزاوية بينهما ويكون الناتج كمية قياسية.



$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cos \theta$$

القانون:

حيث:

A القيمة العددية للمتجه \vec{A} و B القيمة العددية للمتجه \vec{B}

الضرب الاتجاهي:

- تعريفه: حاصل ضرب مقدار المتجه الأول في مقدار المتجه الثاني في جيب الزاوية المحصورة بينهما ويكون الناتج كمية متجهة.

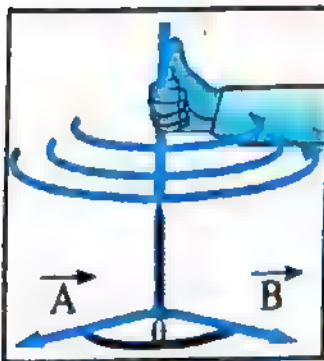
$$\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B} = AB \sin \theta \cdot \vec{n}$$

القانون:

حيث: \vec{n} وحدة متجهات في اتجاه عمودي على المستوى. - الذي يشمل المتجهين \vec{A} , \vec{B}

- العلامة (\wedge) تنطق cross - (\vec{C} ناتج الضرب ويحدد اتجاهه باستخدام قاعدة اليد اليمنى لأمير).

قاعدة اليد اليمنى



- الاستخدام: تحديد اتجاه محصلة حاصل الضرب الاتجاهي.

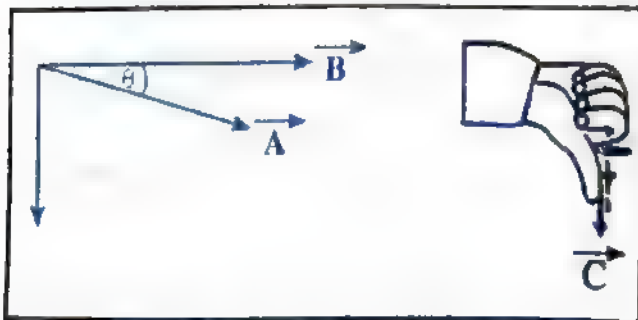
(تحديد اتجاه المتجه \vec{C}).

طريقة العمل:

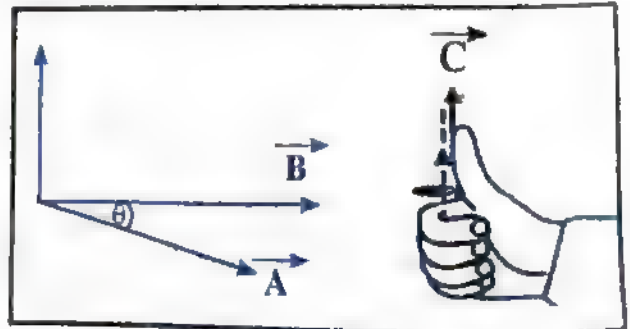
- يتم تحريك أصابع اليد اليمنى من المتجه الأول \vec{A} نحو المتجه

الثاني \vec{B} عبر الزاوية الأصغر بينهم θ

- فيكون الإبهام مشيرًا لاتجاه حاصل الضرب الاتجاهي لهم \vec{C}



$$\vec{C} = \vec{B} \wedge \vec{A}$$



$$\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B}$$

تأثير θ على حاصل الضرب الاتجاهي والقياسي

• عند $\theta = 0^\circ$

فإن: (أ) $\sin 0 = 0$ ، \therefore ينعدم الضرب الاتجاهي.

(ب) $\cos 0 = 1$ ، \therefore يكون الضرب القياسي قيمة عظمى $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB$

• عند $\theta = 90^\circ$

فإن: (أ) $\sin 90 = 1$ ، \therefore يكون الضرب الاتجاهي قيمة عظمى $\vec{A} \wedge \vec{B} = AB$

(ب) $\cos 90 = 0$ ، \therefore ينعدم الضرب القياسي.

• عند $\theta = 45^\circ$

فإن: $\cos 45 = \sin 45 = 1$ ، \therefore يتساوى الضرب القياسي مع الضرب الاتجاهي.

• ملاحظة: (أ) $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$

(ب) $\vec{A} \wedge \vec{B} = -\vec{B} \wedge \vec{A}$ ، $\therefore \vec{A} \wedge \vec{B} \neq \vec{B} \wedge \vec{A}$

(ج) ناتج الضرب القياسي = كمية قياسية. (د) ناتج الضرب الاتجاهي = كمية متجهة.

إذا كانت القيمة العددية للمتجهين \vec{A} و \vec{B} هي $A = 4$ و $B = 6$ والزاوية بينهما 60° أوجد: $\vec{A} \cdot \vec{B}$ و $\vec{A} \wedge \vec{B}$

الحل:

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cdot \cos \theta = 4 \times 6 \times \cos 60 = 12 \quad (أ)$$

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = A \cdot B \cdot \sin \theta = 4 \times 6 \times \sin 60 = 12\sqrt{3} \quad (ب)$$

إذا كان متجهين \vec{A} و \vec{B} مقدارها 12 و 15 وكان $\vec{A} \cdot \vec{B} = -135$

احسب قياس الزاوية بين \vec{A} و \vec{B}

الحل:

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta \Rightarrow -135 = 15 \times 12 \cos \theta$$

$$\cos \theta = \frac{-135}{12 \times 15} = -\frac{3}{4} = -0.75 \Rightarrow \theta = 138.59^\circ$$



مثال (٣)

إذا كانت القيمة العددية للمتجهين \vec{A} و \vec{B} حيث $B = 10$ $A = 5$ والزاوية بينهما 60° أوجد قيمة كل

من: (أ) $\vec{A} \cdot \vec{B}$ (ب) $\vec{A} \wedge \vec{B}$ (ج) $\vec{B} \wedge \vec{A}$

الحل:

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cos \theta = (10 \times 5) \cos 60^\circ = 25 \quad (أ)$$

$$\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B} = A B \sin \theta \vec{n} = (5 \times 10) \sin 60^\circ \vec{n} = 43.3 \vec{n} \quad (ب)$$

$$\vec{D} = \vec{B} \wedge \vec{A} = -(\vec{A} \wedge \vec{B}) = -43.3 \vec{n} \quad (ج)$$

تقويم (3)

تخير الإجابة الصحيحة:

١- حاصل الضرب الاتجاهي للمتجهين \vec{A} و \vec{B} يتعين من العلاقة:

(أ) $A \cdot B \sin \theta$ (ب) $A B \sin \theta$ (ج) $A \cdot B \cos \theta$ (د) $\vec{A} \cdot \vec{B} \cos \theta$

٢- القوة التي تميل على الأفقي بزاوية θ تكون مركبتها الأفقية (F_x) أكبر من مركبتها الرأسية (F_y) إذا كانت θ 45°

(أ) أكبر من (ب) تساوى (ج) أقل من

٣- متجهان \vec{A} , \vec{B} بينهما زاوية θ فإن $(\vec{A} \wedge \vec{B}) + (\vec{B} \wedge \vec{A}) = \dots\dots\dots$

(أ) $A B \sin \theta \vec{n}$ (ب) $2(\vec{A} \cdot \vec{B})$ (ج) $2(\vec{A} \wedge \vec{B})$ (د) صفر

٤- الضرب الاتجاهي للمتجهين يساوى صفرًا إذا كان المتجهين:

(أ) متوازيان (ب) متعامدان (ج) بينهما زاوية 30° (د) بينهما زاوية 120°

٥- متجهان (وحدات $A = 4$ وحدات $B = 6$) حاصل الضرب القياسي لهما 12 فإن مقدار حاصل الضرب الاتجاهي لهما =

(أ) $12\sqrt{3}$ (ب) 24 (ج) 24 (د) 0

متى؟: ١- يكون المجموع الاتجاهي لمتجهين مساويًا للصفر.

٢- تكون إزاحة جسم متحرك تساوى صفر.

٣- يكون حاصل الضرب القياسي لمتجهين $\vec{A} \cdot \vec{B}$ مساويًا للصفر.

نماذج الأسئلة على الفصل الثاني



النموذج الأول: الإزاحة

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

(أزهر قلبوية ١٨)

١- عندما يتحرك جسم نصف محيط دائرة فإن إزاحته تساوي:

(أ) $2\sqrt{r}$

(ج) $r\sqrt{2}$

(ب) $2r$

(د) r

٢- جسم يتحرك على محيط دائرة نصف قطرها 2π فعندما يقطع الجسم 0.75 من الدورة تكون الإزاحة:

(أزهر ١٩)

(أ) $\sqrt{2}$

(ج) 2π

(ب) $2\pi\sqrt{2}$

(د) $\pi\sqrt{2}$

٣- الكميات الآتية متجهة ما عدا:

(أزهر ١٩)

(د) السرعة

(ج) الطاقة

(ب) القوة

(أ) العجلة

٤- إذا تحرك شخص في اتجاه الشرق مسافة 8 m ثم تحرك في اتجاه الغرب 6 m فإن المسافة الكلية تساوي:

(أزهر متوفية ١٨)

..... قيمة الإزاحة.

(د) عشرة أمثال

(ج) سبعة أمثال

(ب) ضعف

(أ) نصف

٥- الإزاحة كمية فيزيائية يلزم لتعريفها تعريفاً تاماً معرفة:

(ج) مقدار واتجاهها معاً

(ب) اتجاهها فقط

(أ) مقدارها فقط

٦- من الكميات القياسية:

(د) الزمن

(ج) السرعة

(ب) القوة

(أ) العجلة

٧- يتحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها r فتكون الإزاحة المقطوعة له عندما يكمل دورة كاملة تساوي:

(د) 0

(ج) $\frac{1}{2}r$

(ب) $2r$

(أ) r

٨- الكميات الآتية كميات قياسية ما عدا:

(د) الزمن

(ج) السرعة

(ب) المسافة

(أ) الكتلة

٩- من الكميات المتجهة:

(د) الإزاحة

(ج) الطاقة

(ب) الشغل

(أ) المسافة

١٠- صعد فأر على حائط مسافة أربعة أمتار ليبحث عن غذائه ثم عاد إلى الأرض، فإن إزاحته تساوي:

(د) صفر

(ج) 4 m

(ب) 8 m

(أ) 16 m



١١- جسم يدور على محيط دائرة نصف قطرها r فإن إزاحته عندما يكمل ربع دورة هي:

- Ⓐ صفر Ⓑ $r\sqrt{2}$ Ⓒ $2r$ Ⓓ $2\pi r$

١٢- مقدار إزاحة جسم يتحرك حول محيط دائرة خلال ربع دورة مقدار إزاحته خلال $\frac{3}{4}$ دورة.

- Ⓐ أكبر من Ⓑ أقل من Ⓒ تساوى

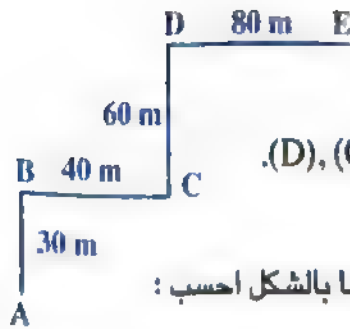
مسائل: اذكر السبب العلمي لكل مما يأتي:

١- لا تكفى المسافة بين جسمين لتحديد موقع كل منهما.

٢- قد يتساوى متجهين على الرغم من اختلاف نقطة بداية كل منهما.

مسائل:

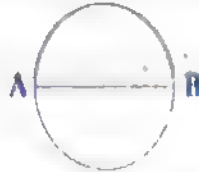
١- في الشكل المقابل:



إذا تحرك شخص من النقطة (A) إلى النقطة (E) مروراً بالنقاط (B), (C), (D).

أوجد الإزاحة والمسافة المقطوعة. (150 m - 210 m)

١- تحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها 14 متر من (A) إلى (B) كما بالشكل احسب:



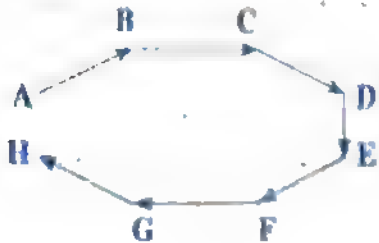
أولاً: ١- المسافة التي تحركها.

٢- الإزاحة الحادثة للجسم.

[44 متر، 28 متر]

ثانياً: وإذا تحرك الجسم من (A) إلى (B) ثم إلى (A) احسب المسافة والإزاحة الحادثة. [88 متر، صفر]

من الشكل المقابل:



احسب الإزاحة والمسافة المقطوعة من A إلى H علماً بأن طول كل

ضلع من أضلاع الشكل 10 m

[70 متر، 10 متر]

سقطت كرة من قمة منزل ارتفاعه 30 m فاصطدمت بالأرض

ثم صعدت إلى ارتفاع 10 m ثم سقطت مرة أخرى واستقرت على سطح الأرض. فأوجد المسافة

المقطوعة والإزاحة الحادثة.

سلك شخص من موضع (A) إلى موضع (B) فقطع مسافة قدرها 50 متراً في اتجاه الغرب ثم قطع

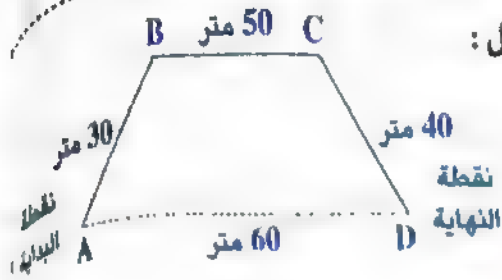
مسافة أخرى في الاتجاه المضاد قدرها 30 متراً نحو الشرق حتى وصل إلى موضع (C) احسب:

[20 متر]

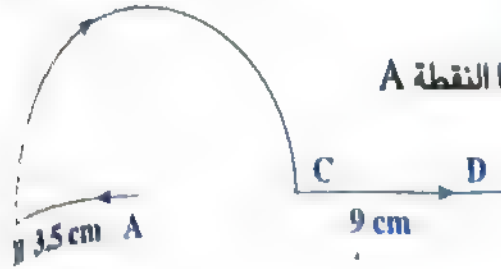
١- مقدار الإزاحة الكلية عند الموضع الابتدائي.

[80 متر]

٢- المسافة الكلية التي قطعها من (A) إلى (C).

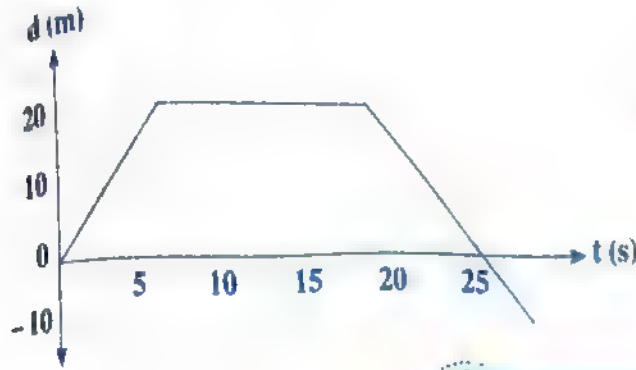


٦- احسب الإزاحة والمسافة لجسيم يتحرك كما في الشكل :



٧- في الشكل الذي أمامك احسب المسافة والإزاحة.

علما بأن المسار من B إلى C يمثل نصف دائرة مركزها النقطة A



٨- في الشكل البياني المقابل :

يمثل العلاقة بين إزاحة جسم يتحرك في

خط مستقيم مع الزمن، احسب مقدار

الإزاحة والمسافة الكلية.



النموذج الثاني: جبر المتجهات

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

(أرهم باليومية ١٨)

١- محصلة قوتين متعامدتين أحدهما: (4 نيوتن والأخرى) - (3 نيوتن تساوي):

١٢ د

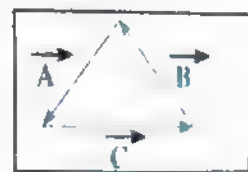
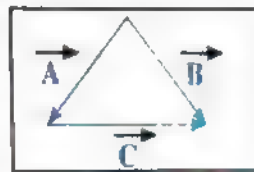
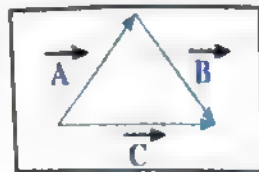
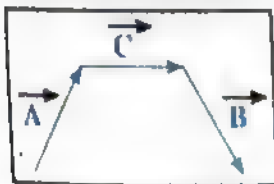
5 ج

1 ب

7 ا



٢- حاصل جمع المتجهين في الشكل المقابل يمثل المتجه كما في الشكل.



د

ج

ب

ا

٣- من أمثلة الكميات الأساسية المتجهة:

ب) العجلة المؤثرة على جسم يتحرك شمالاً.

ا) القوة المؤثرة على جسم يتحرك شرقاً

د) إزاحة جسم متحرك.

ج) كتلة جسم ساكن



٤- جسم يدور على محيط دائرة نصف قطرها r فإن إزاحته عندما يكمل دورتين هي

- (أ) 0 (ب) r (ج) $2r$ (د) $2\pi r$

٥- قذف شخص كرة تنس لترتطم بحائط يبعد عنه 5 m فانددت في يده والنقطتها فإن الإزاحة الحادثة:

- (أ) 7.5 m (ب) 0 (ج) 5 m (د) 2.5 m

٦- نعتبر المتجهين متساويين إذا تساويا في:

- (أ) المقدار فقط. (ب) المقدار وكان لهما نفس الاتجاه ونفس نقطة البداية.
(ج) الاتجاه فقط. (د) المقدار وكان لهما نفس الاتجاه وإن اختلفت نقطة البداية.

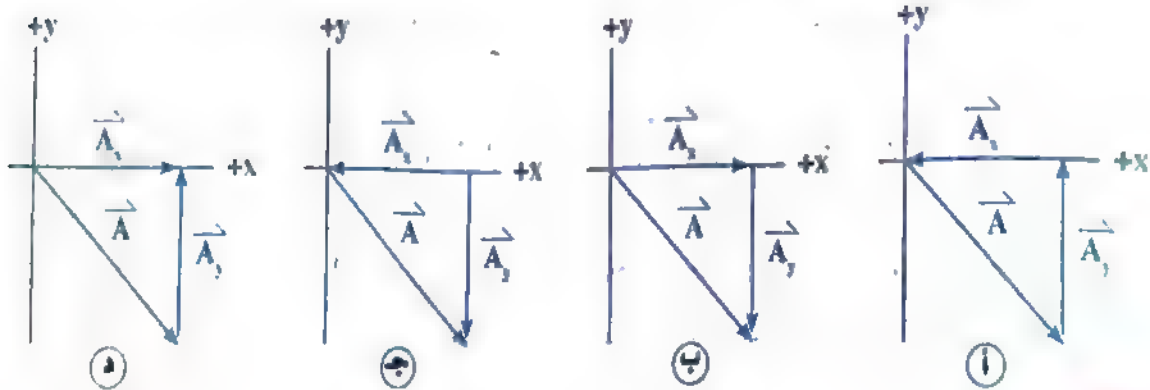
٧- إذا كان المتجه \vec{A} في اتجاه الشمال، وقيمته ٥ وحدة، والمتجه \vec{B} في اتجاه الجنوب وقيمته ٢ وحدة

فإن محصلة $(2\vec{A} - \vec{B})$:

- (أ) في اتجاه الجنوب ١٢ (ب) في اتجاه الشمال ٨
(ج) في اتجاه الشمال ١٢ (د) في اتجاه الشمال ١٠

٨- قطع شخص إزاحة \vec{A} باتجاه الجنوب الشرقي أيًا من الأشكال الآتية يوضح بصورة صحيحة المركبتين

للمتجه \vec{A}_x ، \vec{A}_y المتجه \vec{A}



مسائل:

١- في الشكل الذي أمامك:

١- أوجد محصلة القوة المؤثرة على الجسم.

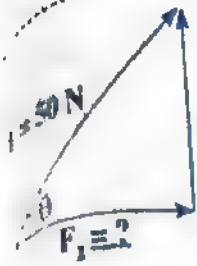
٢- احسب الزاوية التي تصنعها المحصلة من المحور الرأسى.

٢- قوتان متعامدتان F_x ، F_y أثرتا على جسم فإذا كانت الزاوية التي تصنعها محصلة القوتين معًا هي 60°

والقيمة العددية لمحصلتها ١٠ نيوتن، أوجد القيمة العددية F_x ، F_y

٣- سفينة تمر في اتجاه الشمال بسرعة 40 km/h ولكنها تنحرف نحو الغرب بتأثير المد والجزر بسرعة

قدرها 30 km/h احسب مقدار واتجاه السرعة المحصلة للسفينة.



٤- إذا كانت محصلة قوتين متعامدتين في 50 نيوتن كما بالشكل المقابل، ومقدار إحدى القوتين هو 20 نيوتن فما مقدار القوة الأخرى وما الزاوية التي تصنعها مع المحصلة؟

٥- فويان تؤثران على جسم واحد أحدهما \vec{F} في اتجاه الشمال ومقدارها 9 N والثانية \vec{F} في اتجاه الغرب ومقدارها 12 N احسب مقدار محصلة القوتين \vec{F}



النموذج الثالث: ضرب المتجهات

١- اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

- ١- حاصل الضرب القياسي للمتجهين، يتعين من العلاقة:
- (أ) $AB \sin \theta$ (ب) $AB \cos \theta$ (ج) $AB \sin \theta \vec{n}$ (د) $AB \cos \theta \vec{n}$

٢- حاصل الضرب القياسي لمتجهين يكون أكبر قيمة له عندما تكون الزاوية بينهما:

- (أ) 0° (ب) 60° (ج) 45° (د) 90°

٣- إذا كانت القيمة العددية للمتجهين، هي $A = 10$ ، $B = 20$ والزاوية بين خطي عملها تساوي 60° فإن حاصل الضرب القياسي للمتجهين يساوي:

- (أ) 200 (ب) 100 (ج) 70 (د) 50

٤- متجهين، إذا كان $A = 8 \text{ cm}$ ، $B = 2 \text{ cm}$ وقيمة الزاوية θ بينهما 30° فإن حاصل الضرب الاتجاهي لهما =

- (أ) $8\sqrt{3}$ (ب) 8 (ج) 5 (د) 5

٥- إذا كان مقدار حاصل الضرب العددي (القياسي) لمتجهين ضعف حاصل ضربهما الاتجاهي، فإن الزاوية بين المتجهين تساوي:

- (أ) 0 (ب) 26.56 (ج) 0 (د) 60

٦- متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما القياسي (25) N فإن مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي بوحدة (m^2) يساوي:

- (أ) 0 (ب) 5 (ج) 10 (د) 25

٧- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين يكون أكبر قيمة له عندما تكون الزاوية بينهما: (أزهر إسكندرية ١٨)

- (أ) 90° (ب) 60° (ج) 45° (د) 0°

٨- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين A, B تعطى من العلاقة: (أزهر تجريبي ١٩)

- (أ) $A B \sin \theta \vec{n}$ (ب) $2 A B \cos \theta$ (ج) $A B \cos \theta$ (د) $2 A B \cos \theta \vec{n}$



١- إذا كان الزاوية بين المتجهين X , Y هي 44° فإن النسبة بين مقدار حاصل الضرب الاتجاهي لهما إلى مقدار حاصل الضرب القياسي لهما:

- ١ أكبر من 1 ٢ أصغر من 1 ٣ متساوي 1

(١٠) الضرب القياسي للمتجهين \vec{A} , \vec{B} يساوي صفر إذا كان المتجهين:

- أ متوازيان ب متعامدان ج بينهما زاوية 30° د بينهما زاوية 120°

مسائل:

١- يتساوى قيمة حاصل الضرب القياسي وحاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين عدديًا.

٢- الإزاحة مع المسافة عدديًا.

مسائل:

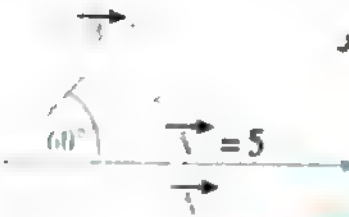
١- إذا كانت القيمة العددية لمتجهين \vec{A} , \vec{B} هي وحدة $A = 50$ وحدة $B = 10$ والزاوية بينهما تساوي 60°

أوجد: ١- $\vec{A} \cdot \vec{B}$ ٢- $\vec{A} \wedge \vec{B}$

٢- متجهان \vec{A} , \vec{B} قيمتهما العددية $A = 5$, $B = 6$ وحاصل الضرب القياسي لهما 15 احسب حاصل الضرب الاتجاهي لهما، واذكر اسم القاعدة المستخدمة في تحديد المتجه الناتج عن حاصل الضرب الاتجاهي لهما.

٣- في الشكل المقابل: إذا كان $\vec{A} \cdot \vec{B}$ يساوي 10 وحدات أوجد مقدار

المتجه \vec{B} ثم أوجد مقدار $\vec{B} \wedge \vec{A}$



أسئلة شاملة على الفصل الثاني

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

طبقا لقاعدة اليد اليمنى للضرب الاتجاهي لمتجهين:

١- يشير الإبهام إلى اتجاه:

- أ المتجه الأول ب المتجه الثاني

ج المتجه الأول بالنسبة للمتجه الثاني د حاصل الضرب الاتجاهي للمتجهين

٢- تكون حركة الأصابع عبر الزاوية الأصغر بينهما.

- أ في اتجاه المتجه الأول ب عمودية على المتجه الثاني

ج من المتجه الأول نحو المتجه الثاني د من المتجه الثاني نحو المتجه الأول



٢- لديك المتجهان \vec{A} ، \vec{B} متعامدان أي العلاقات الآتية صحيح

(أ) $\vec{B} \wedge \vec{A} = C$ (ب) $\vec{A} \wedge \vec{B} = C$ (ج) $\vec{A} \cdot \vec{B} = C$ (د) $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$

(حيث $\vec{C} = Cn$) (أ) $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ (ب) $\vec{A} \cdot \vec{B} = C$ (ج) $\vec{A} \cdot \vec{B} = C$ (د) $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$

٤- المتجهان اللذان حاصل الضرب القياسي لهما أكبر قيمة هي:



٥- متجهان A, B الزاوية بينهما 60° فإن النسبة بين مقدار محصلة الضرب الاتجاهي إلى حاصل الضرب القياسي لهما على الترتيب:

(أ) $\sqrt{3} : 1$ (ب) $1 : \sqrt{2}$ (ج) $2 : \sqrt{3}$ (د) $1 : 3$

٦- إذا كان المتجهين X, Y لهما نفس القيمة وكان $\vec{X} \wedge \vec{Y} = 2$ وكان $\vec{X} \cdot \vec{Y} = 4$ فإن الزاوية بينهما:

(أ) 60° (ب) 26.56° (ج) 40° (د) 30°

٧- ما مقدار الزاوية المحصورة بالدرجات بين متجهين ليكون حاصل ضربهما القياسي = صفر؟

(أ) 0° (ب) 45° (ج) 90° (د) 180°

٨- متجهان \vec{A} ، \vec{B} بينهما زاوية θ فإن $(\vec{A} \cdot \vec{B}) + (\vec{B} \wedge \vec{A})$ تساوي:

(أ) $AB \sin \theta \vec{n}$ (ب) $2(A \times B) \sin \theta$ (ج) $2(A \times B) \cos \theta$ (د) عملية غير ممكنة



٩- الشكل المقابل يمثل ثلاث متجهات X, Y, Z في مستوى واحد بحيث كان

المتجهان X, Y متعامدان، وكان طول القطعة ab يساوي 10 وحدات

كما بالشكل. فإن مقدار المتجه Z لاجل المتجهات الثلاثة متزنة:

(أ) أكبر من 10 وحدات (ب) أصغر من 10 وحدات (ج) يساوي 10 وحدات (د) المعلومات المتاحة لا تكفي لتحديد مقداره

١٠- يوضح الشكل المقابل متجهين \vec{X} ، \vec{Y} يميل كل منهما على الآخر



بزاوية 180° أي العمليات الآتية تؤدي إلى أن يكون الناتج صفر:

(أ) $\vec{X} + \vec{Y}$ (ب) $\vec{X} - \vec{Y}$ (ج) $\vec{X} \cdot \vec{Y}$ (د) $\vec{X} \wedge \vec{Y}$



١١- الرسم المقابل يوضح كميتين متجهتين، فإن محصلة هذين المتجهين:



١٢- يكون حاصل الضرب القياسي لمتجهين قيمة عظمى عندما تكون الزاوية بينهما:

- ١٨ (أ) 0° (ب) 45° (ج) 60° (د) 90°

١٣- إذا كانت القيمة العددية لمتجهين هي $A = 8 \text{ cm}$, $B = 2 \text{ cm}$ وقيمة الزاوية بينهما $= 30^\circ$ فإن حاصل الضرب الاتجاهي لهما =

- (أ) $5\sqrt{3}$ (ب) $8\sqrt{3}$ (ج) 8 (د) 5

١٤- يتساوى حاصل الضرب الاتجاهي والضرب القياسي لمتجهين إذا كانت الزاوية بينهما =

- (أ) 0° (ب) 45° (ج) 60° (د) 90°

ملاحظة: قارن بين:

١- الكمية القياسية والكمية المتجهة من حيث: التعريف - أمثلة.

٢- الإزاحة والمسافة من حيث: التعريف - وحدة القياس - صيغة الأبعاد.

٣- الضرب القياسي لمتجهين والضرب الاتجاهي لهما.

ملاحظة: اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها فقط.

٢- كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها واتجاهها معًا.

٣- المسافة المستقيمة في اتجاه معين من نقطة بداية إلى نقطة نهاية.

٥- قوة وحيدة تحدث في الجسم الأثر نفسه الذي تحدثه القوى الأصلية المؤثرة عليه.

٦- حاصل ضرب القيمة العددية للمتجه \vec{A} والقيمة العددية للمتجه \vec{B} في جيب تمام الزاوية بين اتجاهيهما.

٧- حاصل ضرب القيمة العددية للمتجهين \vec{A} , \vec{B} في جيب الزاوية بينهما في اتجاه متجه الوحدة العمودي على المستوى الذي يشملهما (\vec{B}) .

٨- قاعدة تستخدم لتحديد اتجاه محصلة الضرب الاتجاهي لمتجهين \vec{A} , \vec{B}

سؤال ٤) علل لما يأتي:

- ١- عدم تساوي متجهين على الرغم من اتفاقهما في نقطة البداية.
- ٢- عدم تساوي متجهين على الرغم من أن لهما نفس القيمة العددية ونفس نقطة البداية.
- ٣- تكون قيمة حاصل الضرب الاتجاهي أقصى ما يمكن عند $\theta = 90^\circ$.
- ٤- الضرب القياسي لمتجهين متعامدين يساوي صفر.

سؤال ٥) ما معنى قولنا أن؟

- ١- طول المسار الذي قطعه الجسم أثناء حركته من موضع البداية الى النهاية $= 30 \text{ m}$
- ٢- إزاحة سيارة $= 500 \text{ m}$ شمالاً.

٣- المسافة التي يقطعها الجسم في اتجاه الشرق $= 20 \text{ m}$

٤- القوة المحصلة المؤثرة على جسم $= 50 \text{ N}$

٥- حاصل الضرب القياسي لمتجهين \vec{A} , $\vec{B} = 85.5$

٦- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين \vec{A} , $\vec{B} = 43.6 \text{ n}$

سؤال ٦) متى؟

- ١- تكون إزاحة جسم متحرك تساوي صفر.
- ٢- تكون قيمة حاصل الضرب الاتجاهي أقصى ما يمكن.
- ٣- تتساوى عددياً الإزاحة مع المسافة.
- ٤- يكون ناتج طرح متجهين مساوياً للصفر. (يتساوى المتجهين \vec{A} , \vec{B})
- ٥- ينعدم حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين.
- ٦- يتساوى عددياً حاصل الضرب القياسي وحاصل الضرب الاتجاهي.

مسائل ٧)

- ١- يتحرك جسم على محيط دائرة قطرها 28 m احسب كل من المسافة المقطوعة ومقدار الإزاحة عندما:
 - (أ) يكمل الجسم نصف المسار الدائري.
 - (ب) يكمل الجسم دورة كاملة.
 - (ج) يكمل الجسم 1.75 دورة.



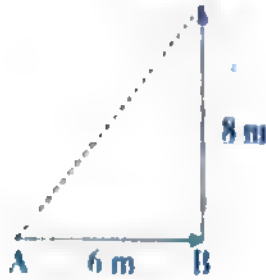
٢- من الشكل المقابل :



احسب المسافة والإزاحة عندما يتحرك جسم من النقطة (A) إلى النقطة (C) ثم يعود إلى (B)

٣- سقطت كرة من قمة منزل ارتفاعه 40m فاصطدمت بالأرض ثم صعدت إلى ارتفاع 10m ثم سقطت مرة أخرى واستقرت على سطح الأرض. فأوجد المسافة المقطوعة والإزاحة الحادثة.

٤- تحرك جسم من الموضع (A) إلى الموضع (B) ثم غير اتجاهه إلى الموضع (C) كما بالرسم. احسب:



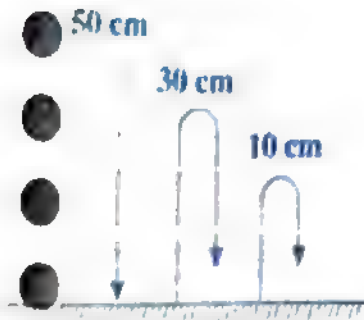
(أ) المسافة المقطوعة.

(ب) الإزاحة المقطوعة.

(ج) المسافة والإزاحة الكلية عندما يعود إلى الموضع A.

٥- سقطت كرة مطاطية من ارتفاع 50 cm وظلت تتحرك لأعلى

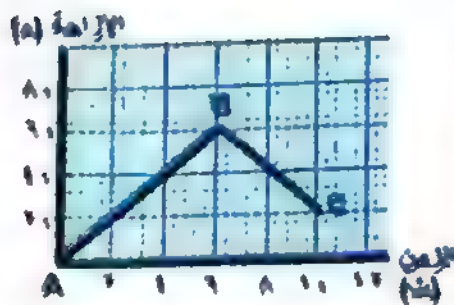
ولأسفل في مكانها كما بالشكل. احسب المسافة الكلية والإزاحة التي قطعتها.



٦- ركب شخص دراجته من نقطة A وتحرك شرقاً مسافة 5 km ثم اتخذ مساراً دائرياً مركزه النقطة A في اتجاه عكس عقارب الساعة حتى وصل إلى نقطة B شمال A مباشرة، بعد ذلك تحرك جنوباً مسافة 2.5 km حتى وصل إلى النقطة C احسب :

(أ) إزاحة الشخص من النقطة A إلى C

(ب) المسافة التي تحركها الشخص.



١- الشكل المقابل يمثل حركة جسم من النقطة A إلى النقطة C مروراً بالنقطة B، احسب :

- المسافة.

- مقدار الإزاحة (100 م ، 20 م).

- إذا كانت محصلة قوتين متعامدتين، تصنع زاوية 47.86° مع اتجاه F_1 فأوجد F_2 عندما تكون $F_1 = 21 \text{ N}$



٩- قوتان متعامدتان F_x, F_y أثرتا على جسم، فإذا كانت الزاوية التي تصنعها محصلة القوتين مع المحور (X) هي 45° وقيمتها العددية 20 N، فأوجد القيمة العددية للقوتين F_x, F_y .

١٠- أثرت قوتان متساويتان مقدار كل منهما 4 N في اتجاهين متعامدين إحداهما في اتجاه المحور y والأخرى في اتجاه المحور x أوجد محصلة القوتين واتجاهها.

١١- قوتان $F_1 = 4 \text{ N}, F_2 = 9 \text{ N}$ تؤثران على جسم ساكن، احسب محصلة القوى المؤثرة على هذا الجسم واتجاهها إذا كانت:

(أ) القوتان في اتجاهين متضادين ولهما خط عمل واحد.

(ب) F_1 في اتجاه المحور (x)، F_2 تصنع زاوية 100° مع المحور (x).

١٢- متجهان الزاوية بينهما 120° مقدار المتجه A يساوي 3 وحدات، ومقدار المتجه B يساوي 5 وحدات، أوجد:

$$(أ) \vec{A} \cdot \vec{B} \quad (ب) \vec{A} \wedge \vec{B}$$

١٣- متجهان قيمتهما العددية متساوية حاصل الضرب الاتجاهي لهما ضعف حاصل الضرب القياسي، أوجد الزاوية بينهما.

١٤- متجهان متماثلان الزاوية بينهما 60° وكان حاصل الضرب القياسي = ضعف قيمة أحدهم، أوجد مقدار كلا من المتجهين.

١٥- متجهان \vec{A}, \vec{B} الزاوية بينهما 30° فإذا كان الضرب الاتجاهي لهما $(\vec{B} \cdot \vec{A}) = 20$

أوجد القيمة العددية للمتجه A إذا كانت القيمة العددية للمتجه $\vec{B} = 8$

١٥- أوجد محصلة القوتين المتعامدتين F_1, F_2 مقداراً واتجاهاً علماً بأنهما يخرجان من نقطة واحدة علماً بأن $F_1 = 6$ نيوتن في الاتجاه الأفقي، $F_2 = 8$ نيوتن في الاتجاه الرأسي.

١٦- الجدول التالي يوضح الإزاحة التي قطعها جسم متحرك في خط مستقيم بمرور الزمن بالنسبة لمبنى.

d (m)	0	2	4	6	6	5	4	3	2
t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين الإزاحة (d) على المحور الرأسي، الزمن (t) على المحور الأفقي.

(ب) من الرسم أوجد:

١- المسافة الكلية التي قطعها الجسم. ٢- الإزاحة.

الباب الثاني

الحركة الخطية



الحركة في خط مستقيم.

الدروس الثاني

• العجلة.

2

• السرعة. • الحركة.

الدروس الأولى

1



الحركة بعجلة منتظمة.

الدروس الثاني

• العجلة.

2

• معادلات الحركة بعجلة منتظمة.

الدروس الأولى

1



تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة.

الدروس الثاني

2



تتابع تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة.

الدروس الثالث

3



المقدّمات.

الدروس الرابعة

4

القوة والحركة.



الباب الثاني

الحركة في خط مستقيم



الدرس الأول



1

الدرس الأول

الحركة.

المسافة.

2

الدرس الثاني

السرعة.



- الحركة.

- السرعة.



الحركة:

أولاً

• يمكن أن يتواجد الجسم في الطبيعة على حالتان (ساكن - متحرك)

١- الجسم الساكن: هو الجسم الذي لا يتغير موضعه بالنسبة إلى موضع جسم آخر بمرور الزمن.

٢- الجسم المتحرك: هو الجسم الذي يتغير موضعه بالنسبة إلى موضع جسم آخر بمرور الزمن.

• مفهوم الحركة: هي التغير الحادث في موضع الجسم بالنسبة إلى موضع جسم آخر بمرور الزمن.

• مخطط الحركة:



هو مجموعة من الصور المتتالية لجسم متحرك في فترات

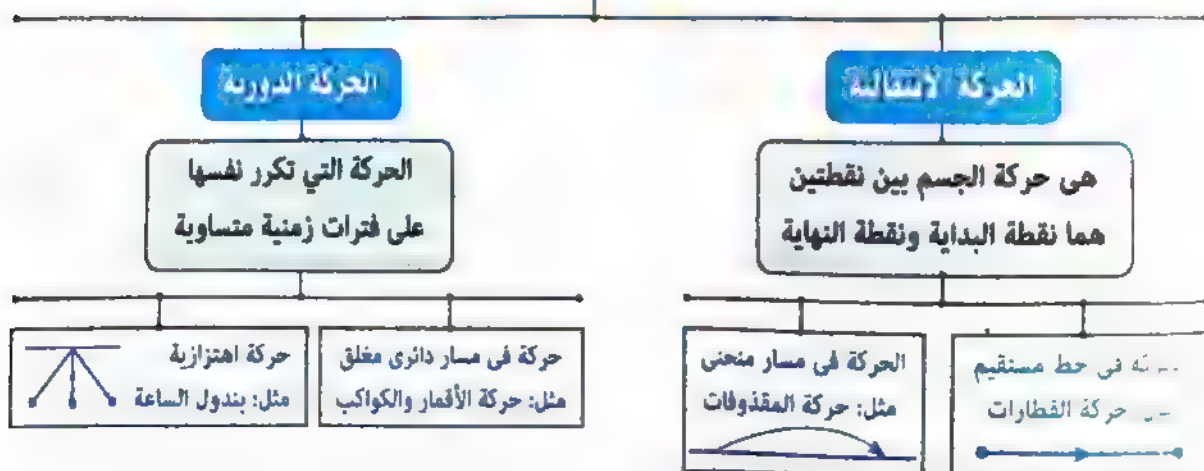
زمنية متساوية والتي تجمع في صورة واحدة

• لاحظ:

إذا كانت الحركة في اتجاه واحد سميت بالحركة في خط وهي

تمثل أبسط أنواع الحركة

أنواع الحركة



جاء لأنها تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية.

علل حركة الإلكترون حول النواة حركة دورية.

السرعة:

نينا

• تعريف السرعة: هي المعدل الزمني للتغير في الإزاحة، أو الإزاحة المقطوعة في زمن قدره واحد ثانية.

• القانون: $V = \frac{\Delta d}{\Delta t}$

- وحدة القياس: m/s أو km/h

- معادلة الأبعاد: T^{-1}

س ما معني قولنا أن: سيارة تتحرك بسرعة = 50 m/s:

- معني ذلك أن السيارة تقطع إزاحة قدرها 50 m في زمن قدره ثانية واحدة

• التعبير عن السرعة:

السرعة كمية متجهة: لأنه يلزم لتعريفها تعريفاً تاماً معرفة مقدارها واتجاهها أو لأنها ناتجة من قسمة كمية متجهة (الإزاحة) على كمية قياسية (الزمن) وناتج قسمة كمية متجهة على كمية قياسية يعطي كمية متجهة.

• مقارنة بين السرعة العددية والسرعة المتجهة:-

وجه المقارنة	السرعة القياسية (العددية)	السرعة المتجهة
التعريف	المسافة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن	الإزاحة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن
نوع الكمية	قياسية يلزم لتعريفها معرفة مقدارها فقط.	متجهة يلزم لتعريفها تحديد مقدارها واتجاهها.
القانون	$V = \frac{\text{مسافة}}{\text{زمن}}$	$V = \frac{\text{إزاحة}}{\text{زمن}}$
الإشارة	تكون موجبة دائماً.	تكون موجبة إذا تحرك الجسم في اتجاه معين وسالبة إذا تحرك الجسم في عكس الاتجاه.
مثال	دراجة تتحرك بسرعة 10 m/s	دراجة تتحرك بسرعة 10 m/s شمالاً

س علل: السرعة كمية متجهة بينما مقدارها كمية قياسية.

لأن السرعة ناتج قسمة كمية متجهة (الإزاحة) على كمية قياسية وهي الزمن تكون السرعة (كمية متجهة). أما عندما تكون السرعة ناتج قسمة كمية قياسية (المسافة) على كمية قياسية (الزمن) تكون السرعة كمية قياسية.

• ملاحظة هامة: - تتساوى السرعة العددية مع السرعة المتجهة لو الحركة في خط مستقيم.

- تكون السرعة المتجهة مساوية للصفر لو الإزاحة = صفر

جسم يتحرك على محيط دائرة من النقطة A إلى النقطة B في زمن قدرة 10 ثواني، فإذا كان نصف قطر الدائرة 21 m احسب:



١- السرعة العددية.

٢- السرعة المتجهة.

الحل:

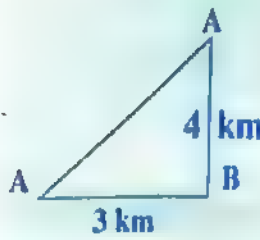
$$(المسافة) s = \pi r = \frac{22}{7} \times 21 = 66 \text{ m}$$

$$(السرعة العددية) = \frac{المسافة الكلية}{الزمن} = \frac{d}{t} = \frac{66}{10} = 6.6 \text{ m/s}$$

$$(الإزاحة) d = 2r = 2 \times 21 = 42 \text{ m}$$

$$السرعة المتجهة = \frac{الإزاحة}{الزمن} = \frac{d}{t} = \frac{42}{10} = 4.2 \text{ m/s}$$

تقويم ١



١- تحركت سيارة من الموضع (A) إلى الموضع (B) ثم إلى (C) كما بالشكل، فاستغرقت زمن قدره 7 دقائق. احسب كلاً من السرعة العددية والسرعة المتجهة. (1 km/Min , $\frac{5}{7} \text{ km/Min}$)

٢- ABCD مربع طول ضلعه 10 m سار رجل شرقاً من (A) إلى (B) ثم جنوباً إلى (C) فوصلها بعد دقيقتين من بداية الحركة، أوجد:

١- المسافة التي قطعها. ٢- الإزاحة. ٣- السرعة العددية. ٤- السرعة المتجهة.

$$(30 \text{ m} - 10 \text{ m} - 0.25 \text{ m/s} - \frac{1}{2} \text{ m/s})$$

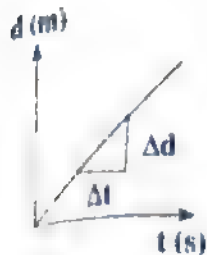
٣- جسم متحرك في مسار دائري نصف قطرها 35 m فإذا أتم الجسم دورة كاملة في زمن قدره 10 s احسب السرعة العددية والسرعة المتجهة. (22 m/s - zero)

أنواع السرعة

• السرعة المنتظمة (الثابتة):

هي السرعة التي يتحرك به الجسم عندما يقطع إزاحات متساوية في أزمنة متساوية.

• التمثيل البياني للسرعة المنتظمة:



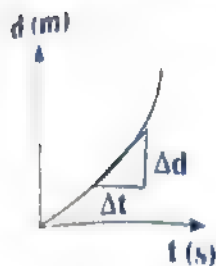
- عند رسم العلاقة البيانية بين الإزاحة على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي لجسم يتحرك بسرعة منتظمة نحصل على خط مستقيم.

- ميل الخط المستقيم يمثل مقدار السرعة المنتظمة

• السرعة غير المنتظمة (المتغيرة):

هي السرعة التي يتحرك به الجسم عندما يقطع إزاحات غير متساوية في أزمنة متساوية.

• التمثيل البياني للسرعة غير المنتظمة:



- عند رسم العلاقة البيانية بين الإزاحة على المحور الرأسي والزمن

على المحور الأفقي لجسم يتحرك بسرعة غير منتظمة نحصل

على منحنى.

- هذا المنحنى يدل على أن السرعة تتغير عند كل لحظة.

- ميل المماس للمنحنى عند أي نقطة يمثل مقدار السرعة اللحظية عند تلك النقطة.

$$\text{Slope} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = V$$

• **السرعة اللحظية:** هي سرعة السيارة عند لحظة معينة أو هي التغير في الإزاحة في الثانية الواحدة عند لحظة معينة.

• السرعة المتوسطة (\bar{V}):

هي الإزاحة من نقطة البداية إلى نقطة النهاية مقسومة على الزمن الكلي أو هي السرعة المنتظمة التي لو تحرك بها الجسم لقطع إزاحات متساوية في أزمنة متساوية وهي كمية متجهة.

• قانون السرعة المتوسطة:

$$\bar{V} = \frac{d}{t}$$

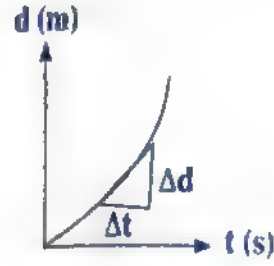
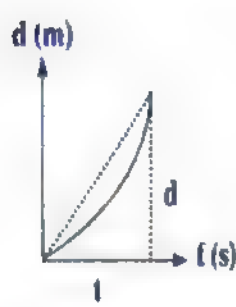
$$\frac{\text{الإزاحة الكلية (d)}}{\text{الزمن الكلي (t)}} = (\bar{V}) \text{ السرعة المتوسطة}$$

$$\bar{V} = \frac{V_f + V_i}{t}$$

$$\frac{\text{السرعة الابتدائية} + \text{السرعة النهائية}}{2} = (\bar{V}) \text{ السرعة المتوسطة}$$

حيث (V_i) السرعة الابتدائية، (V_f) السرعة النهائية

ملاحظة: يمكن تعيين السرعة المتوسطة عن طريق إيجاد ميل الخط الواصل بين نقطة بداية الحركة ونهايتها كما بالشكل المقابل.



السرعة العددية المتوسطة: هي حاصل قسمة المسافة الكلية على الزمن الكلي، (وهي كمية قياسية).

$$\text{السرعة العددية المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية (d)}}{\text{سرعة الزمن الكلي (t)}}$$

ما معنى قولنا أن؟

١- قطار يتحرك بسرعة = 100 km/h

معنى ذلك أن القطار يقطع مسافة 100 كم كل ساعة ويستمر ذلك طول حركته.

٢- السرعة المتوسطة لسيارة = 70 km/h

معنى ذلك أن خارج قسمة الإزاحة الكلية بالكم على الزمن الكلي بالساعة = 70 km/h

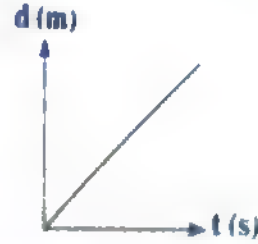
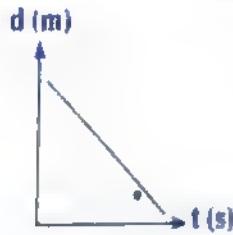


منى تتساوى السرعة المتوسطة مع السرعة اللحظية؟

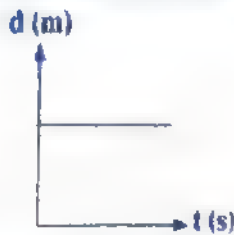
عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة

عبر بالرسم البياني عن:

(أ) جسم يتحرك بسرعة منتظمة مبتعدًا عن نقطة ما.

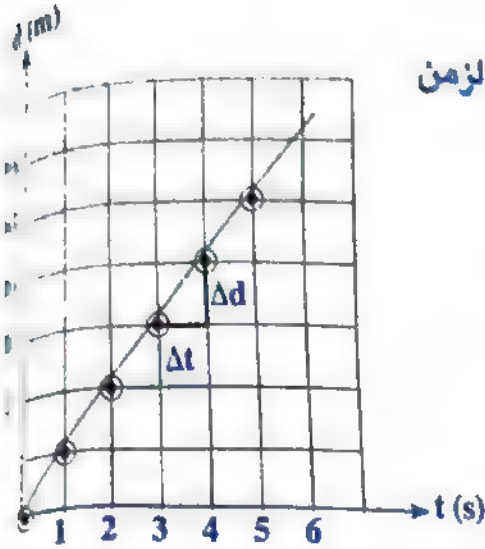


(ج) جسم يتحرك بسرعة غير منتظمة مقتربًا من نقطة ما.



• طريقة تمثيل العلاقة بين الإزاحة والزمن بيانياً:

الزمن (s)	0	1	2	3	4	5	6
الإزاحة (m)	0	5	10	15	20	25	30



- الجدول التالي يبين العلاقة بين الإزاحة والزمن:

- يمكن تمثيل العلاقة بين الإزاحة (على المحور الرأسى) والزمن

(على المحور الأفقى) كما يلى:

١- ارسم خطاً رأسياً يمر بالنقطة (1 s) على محور الزمن.

٢- ارسم خطاً أفقياً يمر بالنقطة (5 m) على محور الإزاحة.

٣- حدد نقطة تقاطع الخط الرأسى مع الخط الأفقى.

٤- كرر الخطوات السابقة مع باقي نقاط الزمن والإزاحة.

٥- ارسم أفضل خط مستقيم يمر بنقاط التقاطع.

٦- حدد السرعة بحساب ميل الخط المستقيم (slope).

$$\text{slope} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{20 - 15}{4 - 3} = 5 \text{ m/s} \quad \therefore v = 5 \text{ m/s}$$

مثال (١)

تحركت سيارة فى خط مستقيم فقطعت 1500 m فى 7 دقائق ثم قطعت 3000 m فى 10 دقائق ثم 1000 m فى 8 دقائق. احسب السرعة المتوسطة.

الحل:

$$d = 1500 + 3000 + 1000 = 5500 \text{ m}$$

$$t = 7 + 10 + 8 = 25 \text{ min} = 25 \times 60 = 1500 \text{ s}$$

$$\bar{v} = \frac{d}{t} = \frac{5500}{1500} = \frac{11}{3} \text{ m/s}$$

مثال (٢)

قطع عداء مسافة مستقيمة 200m جرياً فى زمن قدره 20 sec ثم عاد الى نقطة البداية سيراً على الاقدام

مستغرقاً 80 sec احسب: ١- السرعة فى رحلة الذهاب ٢- السرعة فى رحلة الإياب.

٣- السرعة المتوسطة العديدة فى رحلة الذهاب والعودة.

٤- السرعة المتوسطة فى رحلة الذهاب والعودة.

الحل:

١- السرعة في الذهاب $V = \frac{d}{t} = \frac{200}{20} = 10 \text{ m/s}$

٢- السرعة في الإياب $V = \frac{d}{t} = \frac{200}{20} = 2.5 \text{ m/s}$

٣- السرعة المتوسطة العدديّة $V = \frac{\text{مسافة } d}{t} = \frac{200 + 200}{20 + 20} = 4 \text{ m/s}$

٤- السرعة المتوسطة $\bar{V} = \frac{\text{إزاحة } d}{t} = \frac{0}{20 + 20} = 0$

مثال (٢):

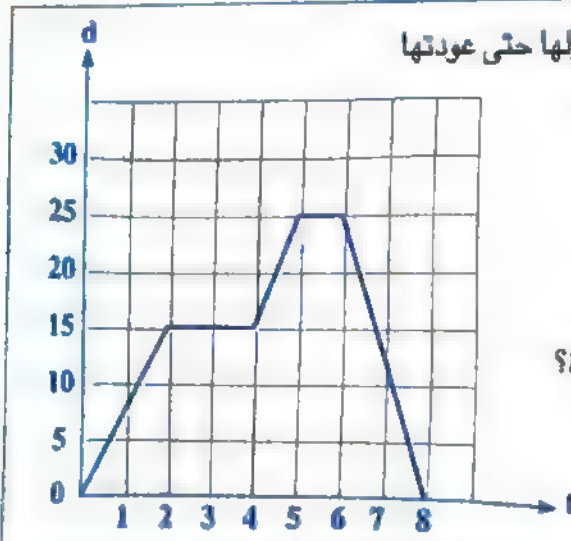
قاد شخص سيارته في خط مستقيم فقطع 8.4 km في زمن قدره 0.12 h ثم نفذ منه الوقود فتركها ومشى في نفس الخط المستقيم لأقرب محطة وقود وقطع 2 Km في زمن قدره 0.5 h:
احسب: ١- السرعة المتوسطة من بداية الحركة حتى نهايتها.
٢- إذا عاد الشخص إلى السيارة مرة أخرى خلال زمن قدره 0.6 h احسب السرعة المتوسطة من بداية الحركة حتى عودته إلى السيارة.

الحل:

١- سرعته المتوسطة حتى يصل لمحطة الوقود $\bar{V} = \frac{d}{t} = \frac{8.4 + 2}{0.12 + 0.5} = 16.77 \text{ km/h}$

٢- سرعته المتوسطة حين يعود للسيارة $\bar{V} = \frac{d}{t} = \frac{8.4}{0.12 + 0.5 + 0.6} = 6.89 \text{ km/h}$

مثال (٤):



يعبر الشكل البياني التالي عن حركة فتاة بداية من منزلها حتى عودتها

مرة أخرى، ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

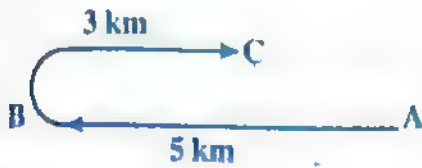
- ١- متى توقفت الفتاة؟
- ٢- ما أكبر سرعة تحركت بها الفتاة؟
- ٣- لماذا تكون سرعة عودتها سالبة؟
- ٤- ما الفرق بين الإزاحة والمسافة التي تقطعها الفتاة؟

الحل:

- ١- توقفت الفئاة في الفترة الزمنية بين (2 s , 4 s) والفترة الزمنية بين (5 s , 6 s).
- ٢- أكبر سرعة تحركت بها الفئاة عند العودة في الفترة الزمنية (6 s , 8 s).
- ٣- تكون سرعة عودتها سالبة لأن ميل الخط المستقيم سالب (الحركة في الاتجاه المضاد).
- ٤- الإزاحة = صفر، والمسافة التي قطعتها = مجموع المسافات كلها. $s = 15 + 10 + 25 = 50 \text{ m}$

تمرين 2

٢٠٥ قاد شخص سيارة في خط مستقيم فقطع 10 km في زمن 0.2 h ثم نفذ منه وقود السيارة فتركها ومشى في نفس الخط المستقيم لأقرب محطة وقود وقطع 2 km في زمن قدره 0.6 h ثم عاد إلى السيارة في زمن قدره 0.6 h احسب السرعة المتوسطة للحركة منذ بدايتها حتى عودته إلى السيارة مرة أخرى. (7.143 km/h)



٢٠٦ تحركت سيارة في خط مستقيم كما بالشكل، فإذا قطعت المسافة من (A) إلى (B) في زمن 1 h والمسافة من (B) إلى (C) في زمن 0.5 h احسب السرعة المتوسطة للسيارة. (2 km/h)

٢٠٧ تحرك طالب في خط مستقيم فقطع المسافة من منزله إلى مدرسته في 20 دقيقة حيث كان يتحرك بسرعة متوسطة 10 m/s احسب المسافة بين المنزل والمدرسة. (12000 m)

٢٠٨ جسم يتحرك بسرعة منتظمة 2 m/s لمدة 10 دقائق ثم يتحرك في الاتجاه المعاكس بسرعة منتظمة مقدارها 4 m/s لمدة 5 دقائق.

احسب: ١- السرعة المتوسطة المتجهة. ٢- مقدار السرعة المتوسطة.

(2.18 m/s , Zero)

٢٠٩ تحرك قطار من مدينة القاهرة بسرعة 75 km/h واستغرق وصوله إلى مدينة الاسكندرية زمن قدره 4 ساعات. احسب المسافة التي قطعها بوحدة المتر. ($3 \times 10^5 \text{ m}$)

- العجلة.

تعريف العجلة: هي المعدل الزمني للتغير في السرعة , أو مقدار التغير في السرعة التي يقطعها الجسم في الثانية الواحدة.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

القانون:

وحدة القياس: m/s^2 أو km/h^2 (كم/ساعة)² • **معادلة الأبعاد:** LT^{-2}

مثال ١: ما معنى قولنا أن: سيارة تتحرك بعجلة $= 3 m/s^2$ ؟ أي أن سرعة السيارة تتغير بمقدار $3 m/s$ كل ثانية.

التعبير عن العجلة:

العجلة كمية متجهة: لأنه يلزم لتعريفه تعريفاً تاماً معرفة مقدارها واتجاهها، أو لأنها ناتجة من قسمة كمية متجهة (السرعة) على كمية قياسية (الزمن) وناتج قسمة كمية متجهة على كمية قياسية يعطي كمية متجهة.

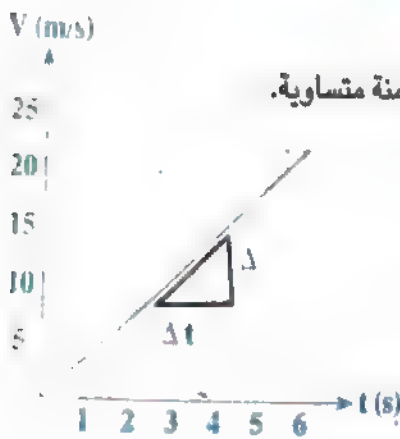
أنواع العجلة

• **العجلة المنتظمة (الثابتة):**

هي العجلة التي تتغير فيها سرعة الجسم بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.

• **التمثيل البياني للعجلة المنتظمة:**

- عند رسم علاقة بيانية بين السرعة على الرأسي والزمن على الأفقي نحصل على خط مستقيم.
- ميل الخط المستقيم = العجلة.



$$\text{slope} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = a$$

مثال ٢: ما شروط حركة جسم بعجلة منتظمة؟

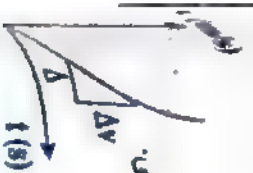
- ١- أن يتحرك الجسم في خط مستقيم.
- ٢- أن تتغير سرعة الجسم بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.

• العجلة غير المنتظمة (المتغيرة):

هي العجلة التي تتغير فيها سرعة الجسم بمقادير غير متساوية في أزمنة متساوية.

• التمثيل البياني للعجلة غير المنتظمة:

- عند رسم علاقة بيانية بين السرعة على الرأسى والزمن على الأفقى نحصل على منحنى.
- قيمة العجلة تتغير من نقطة لأخرى وتساوى ميل المماس



$$\text{slope} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = a$$

العجلة = صفر	العجلة السالبة	العجلة الموجبة
هي العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تكون سرعته ثابتة.	هي العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تقل سرعته بمرور الزمن.	هي العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تزداد سرعته بمرور الزمن.
- سرعة الجسم ثابتة بمرور الزمان.	- سرعة الجسم تقل بمرور الزمن.	- سرعة الجسم تزداد بمرور الزمن.
- تساوي صفر.	- إشارتها سالبة.	- إشارتها موجبة.

التمثيل البياني:

$v \text{ (m/s)}$	$v \text{ (m/s)}$	$v \text{ (m/s)}$
خط مستقيم يوازي محور الزمان.	خط مستقيم ينتهى عند محور الزمن.	خط مستقيم يبدأ من نقطة الأصل (محور السرعة).

القوانين:

$a = \text{zero}$	$\text{slope} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = -$	$\text{slope} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = +$
$v_f = v_i$	$v_f < v_i$	$v_f > v_i$
تساوى السرعة النهائية مع السرعة الابتدائية	تكون فيها السرعة النهائية (v_f) أقل من السرعة الابتدائية (v_i)	تكون فيها السرعة النهائية (v_f) أكبر من السرعة الابتدائية (v_i)

مثالنا بقولنا أن:

1- جسم يتحرك بعجلة تزايدية 5 m/s^2

معنى ذلك أن سرعة الجسم تزداد بمعدل 5 m/s في كل ثانية.

2- جسم يتحرك بعجلة -2 m/s^2

معنى ذلك أن سرعة الجسم تقل بمعدل 2 m/s في كل ثانية.



مثال (0) على إذا تحرك الجسم بسرعة منتظمة، فإن العجلة تساوي صفراً

ج: لأن العجلة ما هي إلا التغير في السرعة في وحدة الزمن والسرعة لا تتغير (إذا العجلة تساوي صفراً).

مثال (0)

تتحرك سيارة بسرعة ابتدائية 15 m/s لتصل سرعتها خلال 2.5 s إلى سرعة نهائية 25 m/s . احسب العجلة التي تتحرك تلك السيارة خلال تلك الفترة إذا كان التغير في السرعة منتظماً.

الحل:

$$t = 2.5 \quad S \quad V_f = 25 \text{ m/s} \quad V_i = 15 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} \Rightarrow a = \frac{25 - 15}{2.5}$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2 \quad \text{أي أن العجلة تزايدية.}$$

مثال (0)

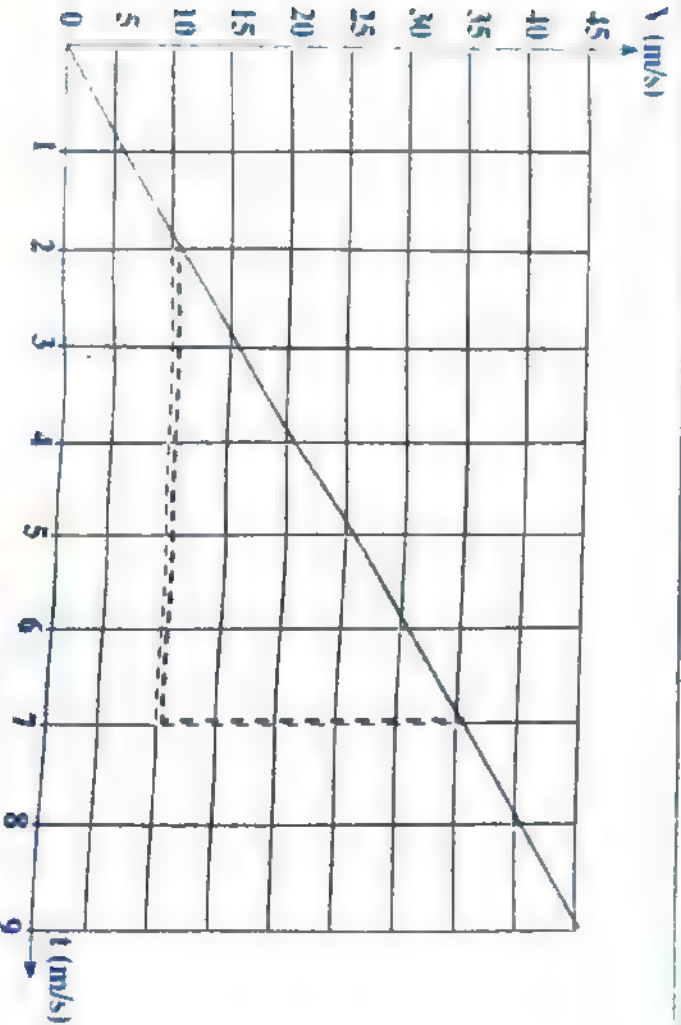
الجدول التالي يوضح العلاقة بين السرعة والزمن لجسم يتحرك في وسط ما:

$v \text{ (m/s)}$	5	10	20	30	A	40
$t \text{ (s)}$	1	2	4	6	7	8

(أ) ارسم العلاقة البيانية لكل من السرعة (v) على المحور الرأسي والزمن (t) على المحور الأفقي.

(ب) من الرسم أوجد: - قيمة A - سرعة الجسم بعد زمن قدره 5 s .
- العجلة التي يتحرك بها الجسم مع تحديد نوعها.

الحل:



1. $A = 35 \text{ m/s}$
2. $V = 25 \text{ m/s}$
3. عجلة منتظمة موجبة $a = \text{Slope} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{35 - 10}{7 - 2} = 5 \text{ m/s}^2$

تمرين 1

جسم يتحرك بسرعة 2 م/ث وأصبحت 4 م/ث بعد مرور 2 ثانية وأصبحت 6 م/ث بعد مرور 2 ثانية آخرين. فاحسب مقدار العجلة التي يتحرك بها هذا الجسم. ما نوعها؟ [1 م/ث²]

جسم يتحرك بسرعة 4 م/ث تنافست سرعته تدريجياً حتى توقف عن الحركة بعد مضي 8 ثوان. احسب العجلة التي يتحرك بها الجسم. [-0.5 م/ث²]

بدأ سائق سيارة في تحريك سيارته من السكون حتى وصلت سرعتها 20 م/ث خلال ثوان. فاحسب العجلة التي تحركت بها السيارة. وما نوعها؟ [4 م/ث²]

جسم يتحرك بسرعة ابتدائية 25 م/ث فأصبحت سرعته 45 م/ث خلال 2.5 ثانية. فاحسب العجلة التي تحرك بها خلال هذه الفترة ونوعها بفرض أن التغير في السرعة كان منتظماً. [8 م/ث²]

$V \text{ m/s}$ B



الشكل المقابل يوضح العلاقة بين السرعة والزمن لجسمين A, B يتحركان من السكون. احسب العجلة التي يتحرك بها كل منهما. $(2.747 \text{ m/s}^2, 1.732 \text{ m/s}^2)$



النموذج الأول: السرعة

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات الآتية:

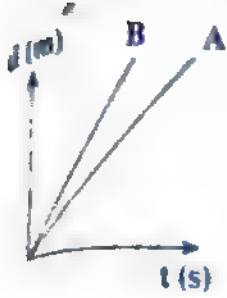
- ١- الحركة لها نقطة بداية ونقطة نهاية.
 - أ. الدورية
 - ب. الانتقالية
 - ج. الاهتزازية
 - د. الترددية
- ٢- الحركة في خط مستقيم تعتبر حركة:
 - أ. دورية
 - ب. انتقالية
 - ج. اهتزازية
 - د. موجية
- ٣- أبسط أنواع الحركة هي:
 - أ. حركة المقذوفات
 - ب. حركة البندول البسيط
 - ج. الحركة في خط مستقيم
 - د. اهتزاز الأوتار
- ٤- المعدل الزمني للتغير في الإزاحة هو:
 - أ. الشغل
 - ب. السرعة
 - ج. العجلة
 - د. القوة
- ٥- إذا تحركت سيارة في اتجاه ثابت بحيث تتغير إزاحتها بمقدار Δd في زمن Δt فإن السرعة v التي تتحرك بها السيارة تتعين من العلاقة:
 - أ. $\frac{\Delta d}{\Delta t}$
 - ب. $\frac{\Delta t}{\Delta d}$
 - ج. $\Delta d \Delta t$
 - د. $\frac{\Delta d^2}{\Delta t^2}$
- ٦- صيغة أبعاد السرعة:
 - أ. $M.L.T^{-1}$
 - ب. $M.T^{-1}$
 - ج. $M.L.T^2$
 - د. $M^0.L.T^{-1}$
- ٧- تمثل m/s وحدة قياس:
 - أ. الإزاحة \times الزمن
 - ب. السرعة \times الزمن
 - ج. الإزاحة لكل وحدة زمن
 - د. السرعة لكل وحدة زمن
- ٨- تحرك شخص بسيارته في طريق دائري ليدور حول المدينة حتى يصل للجهة المقابلة من المدينة فإن النسبة بين سرعته المتجهة وسرعته العددية:
 - أ. أكبر من الواحد الصحيح
 - ب. أصغر من الواحد
 - ج. يساوي الواحد الصحيح
 - د. مشتقة منجهة
- ٩- تمثل السرعة كمية:
 - أ. أساسية متجهة
 - ب. أساسية قياسية
 - ج. مشتقة منجهة
 - د. مشتقة قياسية



١- المسافة التي تقطعها سيارة تتحرك بسرعة منتظمة 10 m/s خلال زمن قدره دقيقة واحدة =

- أ) 600 Km ب) 60 m ج) 0.6 km د) 600 Km

٢- اسكّر المقابل بين العلاقة لجسمين A، B يتحركان بسرعة منتظمة:



١- أي الجسمين أسرع؟ ولماذا؟

٢- إذا كان الجسمان قطعاً نفس المسافة فأيهما أخذ زمناً أقل؟ ولماذا؟

٣- علّر لما يأتي:

١- نعتبر حركة بندول الساعة دورية بينما حركة القطار حركة انتقالية.

٢- قد تكون السرعة كمية قياسية في بعض القياسات وقد تكون كمية متجهة في قياسات أخرى.

٤- مسائر:

١- تريض شخص بسرعة منتظمة 1 m/s لمدة 10 دقائق، ثم جرى بسرعة منتظمة 5 m/s لمدة 5 دقائق، احسب السرعة المتوسطة خلال فترة خمسة عشر دقيقة.

٢- تتحرك سيارة على طريق مستقيم بسرعة منتظمة، بحيث تعبر الكيلو 151 الساعة 8 صباحاً، ثم تدرك الكيلو 316 الساعة 10 صباحاً. احسب السرعة التي تتحرك بها السيارة.

٣- احسب الزمن الذي يستغرقه ضوء الشمس ليصل إلى الأرض إذا كانت المسافة بين الأرض والشمس 1496×10^5 m وسرعة الضوء في الفراغ 3×10^8 k.m/s

٤- في مباراة لكرة القدم، كانت الكرة في أحد أركان الملعب على بعد 50 m من أحد اللاعبين، وكانت سرعتها 4 m/s وكان هناك لاعب آخر على بعد 75 m من الكرة ويستطيع أن يجرى بسرعة 6 m/s أي اللاعب يلحق بالكرة؟



النموذج الثاني: العجلة

١- اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- معدل التغير في السرعة هو:

- أ) العجلة ب) القوة ج) السرعة المتغيرة د) السرعة اللحظية

٢- العجلة كمية:

- أ) متجهة وحدة قياسها m/s ب) قياسية وحدة قياسها m/s
ج) متجهة وحدة قياسها m/s² د) قياسية وحدة قياسها m/s²

٣- الوحدة m/s² تستخدم لقياس معدل التغير في:

- أ) الإزاحة ب) السرعة ج) العجلة د) المسافة





١٠- إذا تحرك جسم في خط مستقيم بحيث يقطع إزاحات متساوية في أزمنة متساوية فإن العجلة تكون:

- (أ) موجبة (ب) سالبة (ج) صفرية

عندما يكون التغير في سرعة جسم متحرك صفراً:

- (أ) تكون عجلته موجبة (ب) تكون عجلته سالبة

- (ج) تكون عجلته صفراً (د) يكون الجسم ساكناً

١١- عندما سياراً من 30 m/s إلى 10 m/s خلال 5s فإن العجلة:

- (أ) 5 m/s² (ب) -5 m/s² (ج) 1.5 m/s² (د) -4 m/s²

١٢- النسبة بين التغير في سرعة الجسم إلى مقدار العجلة التي يتحرك بها:

- (أ) الزمن (ب) المسافة (ج) مربع الزمن (د) مربع المسافة

١٣- بدأ جسم حركته من السكون، وأصبحت سرعته 4 m/s بعد زمن t فإن سرعته عندما يصبح الزمن 3t تساوي:

- (أ) 12 m/s (ب) 8 m/s (ج) 36 m/s (د) 7 m/s

١٤- جسم يتحرك بسرعة منتظمة مقدارها 2 m/s لمدة 5Sec فإن العجلة التي يتحرك بها تساوي:

- (أ) 5 m/s² (ب) -5 m/s² (ج) 2 m/s² (د) صفر

١٥- إذا تحرك جسم من السكون بحيث تزداد سرعته بمعدل منتظم حتى وصلت إلى 60 m/s خلال 10s فإن الجسم يتحرك بعجلة مقدارها m/s²:

- (أ) 6 (ب) $\frac{1}{5}$ (ج) 5 (د) 4

١٦- تحركت سيارة بعجلة منتظمة لزيادة سرعتها إلى تسعة أمثال سرعتها الابتدائية خلال أربع ثوانٍ فإن القيمة العددية لعجلة تحرك السيارة سرعتها الابتدائية.

- (أ) نصف (ب) ضعف (ج) ثلاثة أمثال (د) أربعة أمثال

١٧- إذا كان اتجاه عجلة الجسم هو عكس اتجاه سرعته:

- (أ) تتساوى السرعة اللحظية مع المتوسطة (ب) تزيد سرعة الجسم بمرور الزمن

- (ج) تقل سرعة الجسم بمرور الزمن (د) تنعدم الإزاحة

١٨- إذا تحرك جسم في اتجاه الشمال وتأثر بعجلة منتظمة في اتجاه الشمال تكون:

- (أ) السرعة الابتدائية أكبر من السرعة النهائية (ب) السرعة الابتدائية أقل من السرعة النهائية

- (ج) السرعة الابتدائية تساوى السرعة النهائية (د) السرعة قيمة ثابتة

١٩- جسم يتحرك بعجلة منتظمة فأصبحت سرعته بعد زمن (t) تساوى 6 m/s وبعد زمن (2t) أصبحت

سرعته 12 m/s فإن سرعته الابتدائية:

- (أ) 1 m/s (ب) 2 m/s (ج) 3 m/s (د) 0 m/s



١٥- في الشكل المقابل: جسمان (A) ، (B) تحركا من السكون فإن النسبة بين سرعة الجسمين



- أ $\frac{1}{5}$
ب $\frac{1}{2}$
ج $\frac{2}{1}$
د $\frac{1}{4}$



النموذج الثالث: شامل الفصل

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- من أمثلة الحركة الدورية:

- أ حركة السيارات في المنحنيات
ب حركة الأقمار حول الكواكب
ج حركة المقذوفات
د حركة كرة على مستوى مائل

٢- اهتزاز فرعى الشوكة الرنانة يعتبر حركة:

- أ انتقالية
ب (ب) قياسية
ج دورية
د مقذوفات

٣- كل مما يأتي يمثل حركة دورية عدا:

- أ حركة القطار
ب حركة الأرجوحة
ج حركة الأرض
د حركة بندول الساعة

٤- الحركة الدورية:

- أ تكون في خط مستقيم.
ب تكون في مسار منحنى كحركة المقذوفات
ج تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية
د لها بداية ولها نهاية

٥- السرعة المنتظمة تعني:

- أ اتجاه السرعة لا يتغير
ب قيمة العجلة تظل ثابتة
ج تزداد الإزاحة المقطوعة بمقادير غير متساوية
د مقدار السرعة لا يتغير

٦- يستخدم (المتر/ثانية) كوحدة لقياس:

- أ العجلة \times الزمن
ب (ب) السرعة
ج معدل تغير الإزاحة
د جميع ما سبق

٧- يقال للجسم أنه يتحرك بعجلة تزايدية إذا كانت:

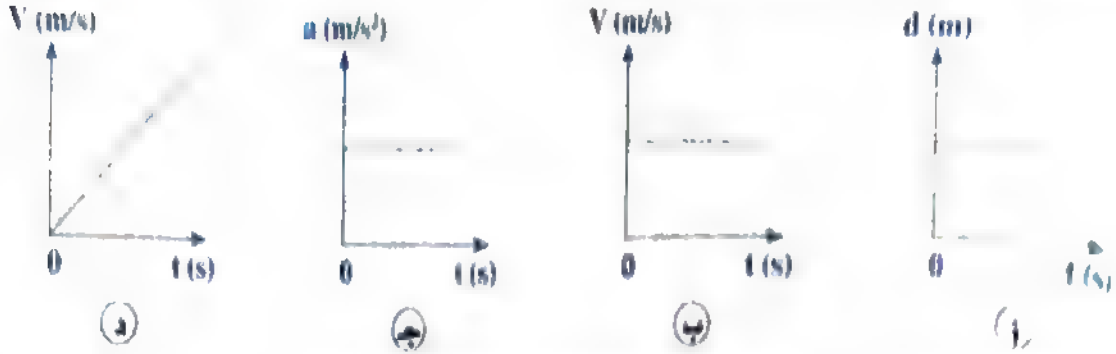
- أ سرعته النهائية = سرعته الابتدائية
ب سرعته الابتدائية أصغر من السرعة النهائية
ج سرعته النهائية أصغر من سرعته الابتدائية
د سرعة الجسم لا تتغير.



٨- إذا كان اتجاهي السرعة والعجلة موجبين:

- أ) تزداد سرعة الجسم
ب) تتناقص سرعة الجسم
ج) يتحرك الجسم بسرعة ثابتة
د) يتوقف الجسم عن الحركة

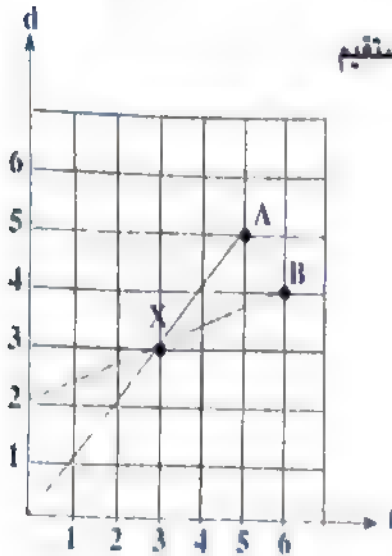
٩- الشكل البياني المعبر عن الحركة بعجلة صفرية هو:



١٠- الشكل البياني المقابل يوضح حركة جسمين متحركين في خط مستقيم

فإن النقطة (X) تدل على أن:

- أ) السرعة المتوسطة للجسمين متساوية
ب) السرعة الخطية للجسم من متساوية عند النقطة (X)
ج) يتقابل الجسمان عند النقطة (X)
د) سرعة الجسم (A) أكبر من سرعة الجسم (B)



١١- إذا كان ميل المنحنى البياني (إزاحة - زمن) يساوي صفر فإن السرعة:

- أ) تزداد
ب) تتناقص
ج) ثابتة
د) صفر

١٢- سيارة تسافر من النقطة A إلى النقطة B في أربع ساعات ثم تعود من النقطة B إلى النقطة A في ست ساعات.

- ١- فإن السرعة المتوسطة المتجهة:
أ) 100 km/h
ب) 50 km/h
ج) 48 km/h
د) 0 km/h
- ٢- السرعة العددية (القياسية) تساوي:
أ) 100 km/h
ب) 50 km/h
ج) 48 km/h
د) 0 km/h

١٣- المعدل الزمني للتغير في الإزاحة عند لحظة معينة هو:

- أ) السرعة المتوسطة
ب) السرعة العددية المتوسطة
ج) السرعة اللحظية
د) السرعة العددية

١٤- ميل الخط المستقيم المار بنقطة الأصل والذي يمثل العلاقة بين الإزاحة (d) على المحور الرأسي والزمن (t) على المحور الأفقي:

- أ) العجلة ب) سرعة منتظمة ج) سرعة متغيرة د) عجلة متغيرة

١٥- النسبة بين الإزاحة الكلية إلى الزمن الكلي هي السرعة:

- أ) اللحظية ب) المتوسطة ج) العددية د) القياسية

١٦- إذا تحركت سيارة في خط مستقيم لتقطع مسافة 300 m خلال دقيقة تكون السرعة العددية المتوسطة للسيارة هي m/s:

- أ) 300 ب) 360 ج) 240 د) 5

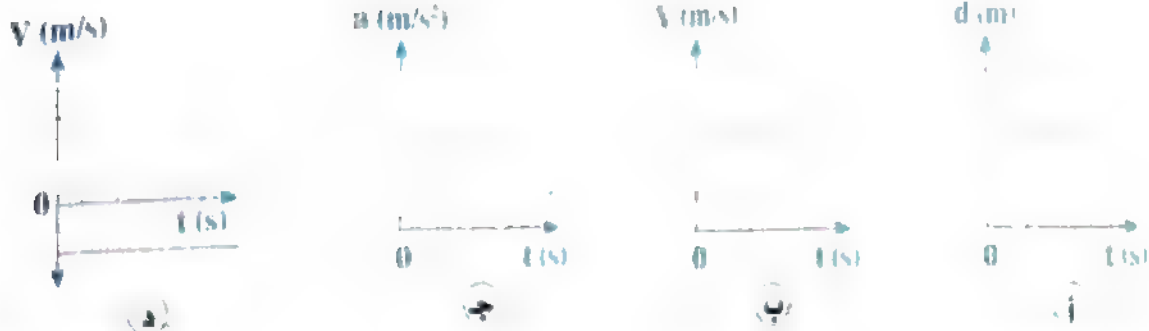
١٧- سيارة تتحرك على طريق مستقيم بحيث تقطع ثلث المسافة بسرعة 25km/h وباقي المسافة بسرعة 75km/h فتكون السرعة العددية المتوسطة التي تتحرك بها السيارة هي km/h:

- أ) 30 ب) 45 ج) 50 د) 65

١٨- إذا كان اتجاهي السرعة والعجلة سالبين:

- أ) تزداد سرعة الجسم ب) تتناقص سرعة الجسم
ج) يتحرك الجسم بسرعة ثابتة د) يتوقف الجسم عن الحركة

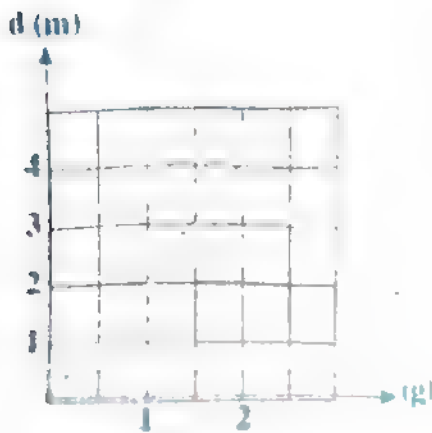
١٩- الرسم البياني يمثل جسمًا يتحرك بعجلة منتظمة.



٢٠- الشكل البياني المقابل:

يمثل العلاقة بين إزاحة جسم يبدأ حركته من السكون في خط مستقيم بعجلة منتظمة على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي، فإن قيمة العجلة التي يتحرك بها الجسم تساوي:

- أ) 2 m/s² ب) 1/2 m/s²
ج) 4 m/s² د) 0 m/s²





٢١- يتحرك جسم من السكون مستغرقاً زمن t لقطع مسافة قدرها d ، فإذا استغرق جسم آخر مسافة $3d$ بقطع مسافة قدرها:

- (أ) $3d$ (ب) $6d$ (ج) $9d$ (د) لا توجد إجابة صحيحة

٢٢- عندما تزداد سرعة الجسم بمعدل ثابت فإنه يتحرك بعجلة:

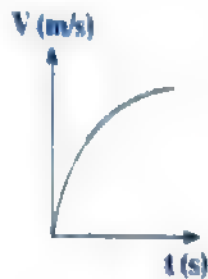
- (أ) منتظمة موجبة (ب) منتظمة سالبة (ج) متغيرة (د) معدومة

٢٣- الشكل البياني المقابل يمثل منحنى (الإزاحة - الزمن) لسيارة متحركة،

فإن الشكل الذي يصف تغير سرعة السيارة مع الزمن هو:



(أ)



(ب)



(ج)



(د)

اذكر شرطاً واحداً لكل مما يأتي:

١- جسم يتحرك بسرعة منتظمة. ٢- جسم يتحرك بعجلة موجبة.

٣- جسم يتحرك بعجلة سالبة. ٤- جسم يتحرك بعجلة = صفر.

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- التغير الحادث في موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة لموضع جسم آخر.

٢- الجسم الذي لا يتغير موضعه بالنسبة لنقطة ثابتة بمرور الزمن.

٣- الجسم الذي يتغير موضعه بالنسبة لنقطة ثابتة بمرور الزمن.

٤- حركة تتميز بوجود نقطة بداية ونقطة نهاية.

٥- حركة تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية.

٦- الإزاحة التي يقطعها الجسم في الثانية الواحدة أو المعدل الزمني للتغير في الإزاحة.

٧- المسافة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن.

٨- الإزاحة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن.

٩- السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات متساوية في الأزمنة المتساوية.

١٠- السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات غير متساوية في الأزمنة المتساوية.

١١- سرعة الجسم عند لحظة معينة.

- ١٢- الإزاحة من نقطة البداية إلى نقطة النهاية مقسومة على الزمن الكلي.
- ١٣- الحركة التي يحدث فيها تغير في السرعة بمرور الزمن.
- ١٤- التغير في سرعة الجسم خلال وحدة الزمن أو المعدل الزمني للتغير في السرعة.
- ١٥- العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.
- ١٦- العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير غير متساوية في أزمنة متساوية.
- ١٧- العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تزداد سرعته بمرور الزمن.
- ١٨- العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تقل سرعته بمرور الزمن.
- ١٩- العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تكون سرعته ثابتة.
- ٢٠- مقدار السرعة الذي تساوي $[(\text{السرعة الابتدائية} + \text{السرعة النهائية}) \div 2]$ عندما تكون حركة الجسم بعجلة منتظمة.

٤٣ علل لما يأتي:

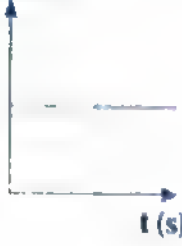
- ١- حركة الإلكترون في الذرة حول النواة حركة دورية.
- ٢- نعتبر حركة المقذوفات حركة انتقالية.
- ٣- السرعة كمية متجهة.
- ٤- قد تتساوى السرعة المتوسطة مع السرعة اللحظية لجسم.
- ٥- إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة فإن العجلة = صفر.
- ٦- السرعة العددية لا تصف حركة الجسم وصفاً تاماً.

٥٥ متى تكون؟:

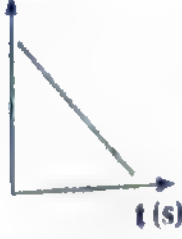
- ١- سرعة جسم تساوي صفر..
- ٢- السرعة المتوسطة = السرعة اللحظية.
- ٣- تتساوى عددياً سرعة الجسم والمسافة التي يقطعها.
- ٤- تكون السرعة المتوسطة لجسم متحرك تساوي صفر.
- ٥- تتساوى عددياً السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية لجسم متحرك.
- ٦- السرعة العددية = السرعة المتجهة.
- ٧- عجلة جسم يتحرك تساوي صفر.
- ٨- السرعة الابتدائية تساوي السرعة النهائية لجسم متحرك.

اذكر الكمية الفيزيائية، وما دلالة الميل في كل علاقة من العلاقات البيانية التالية؟

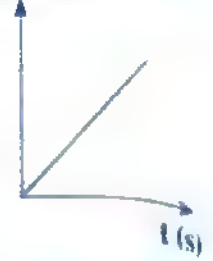
V (m/s)



V (m/s)

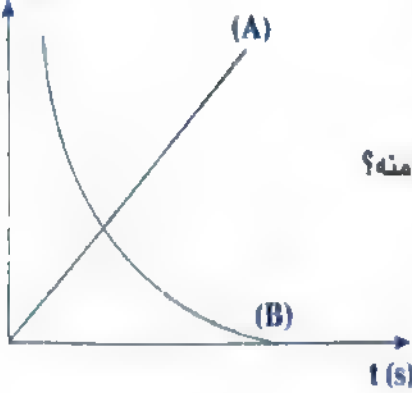


d (m/s)



في الشكل المقابل:

d (m)



جسمان (A) ، (B) يتحركان بمرور الزمن، ويصف

الشكل إزاحتهما بالنسبة لمبنى ما:

(أ) أيهما يتحرك مبتعدًا عن المبنى؟ وأيها يتحرك مقتربًا منه؟

(ب) أيهما يتحرك بسرعة منتظمة؟ وأيها يتحرك بسرعة

غير منتظمة؟ اشرح إجابتك.

(ج) أيهما يصل لنهاية حركته أولًا.

مسائل:

١- قطعت سيارة 600 km في زمن قدره 10 ساعات، فكم تكون سرعتها المتوسطة. $(60 \frac{km}{h})$

٢- احسب السرعة المتوسطة بوحدة km/h لمتسابق قطع مسافة 4000 m خلال 30 min ثم

احسب المسافة التي يقطعها بعد 45 min من بدء السباق بالسرعة المتوسطة نفسها.

$(8 \frac{km}{h})$, (6 km)

٣- غادر طالب منزله الساعة الثامنة صباحًا متوجهًا إلى مدرسته التي تبعد مسافة 1.5 km عن

المنزل، فإذا وصل إلى المدرسة الساعة التاسعة إلا ربع صباحًا، احسب سرعته العددية المتوسطة

$(2 \frac{km}{h})$

بوحدة km/h

٤- تتحرك سيارة من السكون لتصل سرعتها إلى 90 km/h خلال 10 s احسب العجلة التي تتحرك

بها السيارة.

٥- يبدأ جسم حركته من السكون فيتتحرك بعجلة $1.5 m/s^2$ احسب سرعة الجسم بعد مرور 20 s

٦- يبدأ طفلان A، B الجري كلاهما تجاه الآخر من نقطتين المسافة بينهما 135 m وكانت سرعة A

هي 6.75 m/s وسرعة B هي 5.25 m/s احسب بُعد كل منهما عن نقطة بدايته عندما يتقابلان.

٧- جسم يبدأ الحركة من السكون بعجلة منتظمة فكانت سرعته المتوسطة خلال الثانية الأولى 2 m/s احسب:

(أ) عجلة الحركة. (ب) سرعته بعد ثلاث ثواني. $(12 \text{ m/s}, 4 \text{ m/s}^2)$

٨- تتغير سرعة سيارة بانتظام من 20 m/s إلى 30 m/s خلال زمن قدره 2 s ، احسب العجلة التي تتحرك بها السيارة خلال تلك الفترة، وما نوع العجلة؟ (5 m/s^2)

٩- سيارة تتحرك بسرعة 20 m/s بعجلة سالبة 2 m/s^2 احسب الزمن اللازم لإيقافها. (10 s)

١٠- هبطت طائرة على مدرج المطار وتم تبطئتها بمعدل 0.5 م/ث^2 ، فأخذت زمنًا قدره 80 s لتتوقف

احسب سرعتها عند ملامسة عجلاتها لأرض المدرج. (20 m/s)

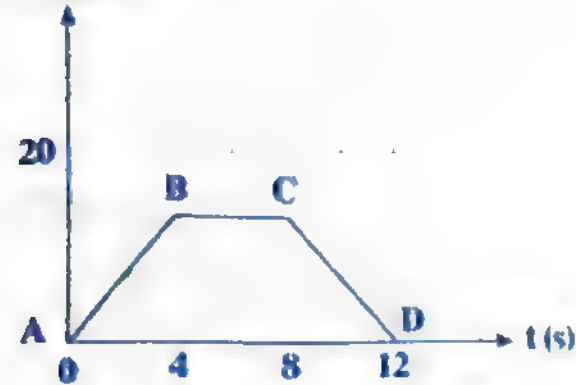
١١- بدأ جسم حركته من السكون بعجلة منتظمة فتتحرك، فكانت سرعته المتوسطة 40 m/s خلال

10 ثوان. احسب العجلة التي يتحرك بها الجسم.

١٢- بدأ جسم حركته من السكون بعجلة منتظمة، وأصبحت سرعته 4 m/s بعد زمن t احسب سرعته

عندما يصبح الزمن $4t$.

$V \text{ (m/s)}$



١٣٥ علاقات بيانية:

١- من الشكل البياني المقابل:

(أ) صف نوع الحركة خلال 12 s

(ب) احسب عجلة الحركة في كل جزء.

(ج) احسب المسافة التي قطعها الجسم خلال حركته من B إلى C

٢- الجدول التالي: يوضح العلاقة بين الزمن والسرعة لجسم:

$v \text{ (m/s)}$	10	20	30	40	Y
$t \text{ (s)}$	1	2	X	4	5

(أ) ارسم العلاقة البيانية: بين السرعة (v) على المحور الرأسي، الزمن (t) على المحور الأفقي:

(ب) من الرسم أوجد:

١- قيمة X, Y ٢- العجلة المنتظمة التي يتحرك بها الجسم.

الحركة بعجلة منتظمة



1 الدرس الأول • معادلات الحركة بعجلة منتظمة.

2 الدرس الثاني • التمثيل البياني لمعادلات الحركة.

3 الدرس الثالث • تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة.

4 الدرس الرابع • المقذوفات.

- معادلات الحركة بعجلة منتظمة.

العلاقة بين السرعة والزمن

المعادلة الأولى

- عندما تتغير سرعة جسم بمعدل ثابت من سرعة ابتدائية (V_i) إلى سرعة نهائية (V_f) خلال فترة زمنية قدرها (t) فإن العجلة المنتظمة التي يتحرك بها تتعين من العلاقة:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

$$\therefore at = V_f - V_i$$

العلاقة بين الإزاحة والزمن

المعادلة الثانية

- السرعة المتوسطة تتعين من العلاقة:

$$\bar{v} = \frac{d}{t} \Rightarrow (1)$$

$$\bar{v} = \frac{V_i + V_f}{2} \Rightarrow (2)$$

- من العلاقتين 1, 2

وبالتعويض عن V_f من المعادلة الأولى:

$$\therefore \frac{d}{t} = \frac{V_i + V_f}{2}$$

$$\therefore \frac{d}{t} = \frac{V_i + V_i + at}{2}$$

$$d = \left(\frac{2V_i + at}{2} \right) t$$

العلاقة بين السرعة والمسافة

المعادلة الثالثة

$$= \frac{d}{t} \quad \therefore at = V_f - V_i \quad (1)$$

ومن قانون السرعة المتوسطة

المعادلة الأولى

$$= \frac{V_i + V_f}{2}$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{a}$$



$$\therefore d = \frac{v_f + v_i}{2} \times \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$\therefore d = \frac{v_f^2 + v_i^2}{2} \times \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$\therefore d = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a}$$



بعض الحالات الخاصة لمعادلات الحركة:

الصيغة العامة	بداية الحركة من السكون: $v_i = 0$	التوقف في نهاية الحركة: $v_f = 0$	التحرك بسرعة منتظمة: $a = 0$
$v_f = v_i + a t$	$v_f = a t$	$v_i = -a t$	$v_f = v_i$
$d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$	$d = \frac{1}{2} a t^2$	$d = -\frac{1}{2} a t^2$	$d = v_i t$
$2 a d = v_f^2 - v_i^2$	$v_f^2 = 2 a d$	$2 a d = -v_i^2$	$0 = v_f^2 - v_i^2$

- إذا كانت $v_f > v_i$ فإن العجلة موجبة ويعوض عنها في المعادلة بإشارة موجب.
- إذا كانت $v_f < v_i$ فإن العجلة سالبة ويعوض عنها في المعادلة بإشارة سالب.
- إذا كانت $v_f = v_i$ فإن العجلة = صفر.
- يمكن استخدام المثلث الموضح لحل مسائل معادلات الحركة.

ملحوظة: جميع الكميات الفيزيائية في معادلات الحركة متجهة ماعدا الزمن: لذلك:

- تحديد الاتجاه الموجب وليكن الاتجاه إلى اليمين، فتكون كل من الإزاحة والسرعة والعجلة موجبة إذا كانت لليمين.
- تحديد الاتجاه السالب وليكن إلى اليسار، فتكون كل من الإزاحة والسرعة والعجلة سالبة إذا كانت لليسر.

مسائل متنوعة

1

بدأت سيارة حركتها من سكون وبعد 10 ثوان أصبحت سرعتها 50 م/ث
احسب: (أ) العجلة التي تتحرك بها السيارة. (ب) المسافة التي قطعتها.

الحل:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} \Rightarrow a = \frac{50 - 0}{10} = 5 \text{ m/s}^2$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^2 = 250 \text{ m}$$

2

قائد سيارة استخدم الفرامل عندما كانت السيارة تسير بسرعة 40 م/ث فتحركات السيارة بعجلة تناقصية منتظمة قدرها 2.5 م/ث² احسب المسافة التي قطعها حتى توقف منذ لحظة ضغطه على الفرامل.

الحل:

$$\therefore V_f^2 = V_i^2 + 2 a d \quad \therefore d = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2 a}$$

$$d = \frac{0 - 1600}{2 \times -2.5} = 320 \text{ m}$$

3

بدأت طائرة تقطع من المطار وكان طول المدرج المخصص لإقلاعها 900 متر وتحركت على المدرج بعجلة منتظمة قاطعة مسافة المدرج خلال 60 ثانية. احسب السرعة التي تقطع بها الطائرة.

الحل:

$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 \quad 900 = 0 + \frac{1}{2} \times a \times 60^2$$

$$a = 0.5 \text{ m/s}^2$$

$$V_f + at = 0 + 0.5 \times 60 = 30 \text{ m/s}$$

3

تتحرك سيارة بعجلة منتظمة فبلغت سرعتها في نهاية الثانية الخامسة 20 م/ث وفي نهاية التاسعة 32 م/ث احسب: أولاً: العجلة المنتظمة للسيارة. ثانياً: سرعتها التي بدأت بها. ثالثاً: المسافة التي قطعتها في نهاية كل من الثانية الخامسة والتاسعة.



الحل:

لدى الفترة من نهاية الثانية الخامسة إلى نهاية الثانية التاسعة:

سرعة السيارة عند نهاية الثانية الخامسة = $v_1 = 20$ م/ث

سرعة السيارة عند نهاية الثانية التاسعة = $v_2 = 32$ م/ث

$$v_2 = v_1 + at$$

$$32 = 20 + 4a \Rightarrow 4a = 12$$

$$a = \frac{12}{4} = 3 \text{ m/s}^2$$

لدى الفترة من بداية الحركة إلى نهاية الثانية الخامسة:

سرعة السيارة عند نهاية الثانية الخامسة = $v_1 = 20$ م/ث

$$v_1 = v_1 + at \Rightarrow 20 = v_1 + 5 \times 3$$

$$15 = 20 + v_1 \Rightarrow v_1 = 5 \text{ m/s}$$

المسافة التي قطعتها السيارة بعد 5 ثواني:

$$d = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2 = 5 \times 5 + \frac{1}{2} \times 3 \times 25 = 62.5 \text{ m}$$

المسافة التي قطعتها السيارة بعد 9 ثواني: $d = 5 \times 9 + \frac{1}{2} \times 3 \times 81 = 166.5 \text{ m}$

P

يتحرك جسم طبقا للعلاقة التالية $d = 5t + 3t^2$ حيث (d) المسافة بالمتر، (t) الزمن بالثواني:

أوجد: (أ) السرعة الابتدائية لهذا الجسم. (ب) العجلة المنتظمة التي يتحرك بها.

(ج) المسافة التي يقطعها بعد 5 ثواني من بدء الحركة.

(د) السرعة التي يصل إليها الجسم بعد 10 ثوان.

الحل:

$$d = 5t + 3t^2$$

$$d = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2$$

بمقارنتها بالعلاقة:

$$\therefore v_1 = 5 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} a = 3 \Rightarrow a = 6 \text{ m/s}^2$$

$$d = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2 = 5 \times 5 + \frac{1}{2} \times 6 \times 25 = 100 \text{ m}$$

$$v_1 = v_1 + a t \Rightarrow v_1 = 5 + 6 \times 10 = 65 \text{ m/s}$$

(أ)

(ب)

(ج)

(د)

يتحرك جسم طبقاً للعلاقة $2 V_f = \frac{1}{2} t$ حيث (t) الزمن بالثواني، (V_f) السرعة م/ث.
أوجد: (أ) السرعة الابتدائية، (ب) العجلة، (ج) المسافة التي يقطعها والسرعة بعد 10 ثواني من بدء الحركة.

الحل:

$$t = \frac{1}{3} V_f - 2 \Rightarrow \frac{1}{3} V_f = t + 2$$

$$V_f = 6 + 3t \quad \text{بالضرب } \times 3$$

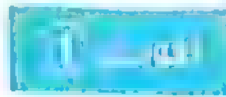
$$V_f = V_i + at \quad \text{بمفادها بالعلاقة:}$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

$$\therefore V_i = 6 \text{ م/ث}$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 = 6 \times 10 + \frac{1}{2} \times 3 \times 100 = 210 \text{ m}$$

$$V_f = V_i + at \Rightarrow V_f = 6 + 3 \times 10 \Rightarrow V_f = 36 \text{ m/s}$$



اختر الاجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- عندما يبدأ جسم حركته من السكون ويتحرك بعجلة منتظمة 1 m/s^2 تكون سرعته النهائية V_f =

$$V_f - t \quad \text{د}$$

$$t \quad \text{ج}$$

$$\frac{1}{2} t^2 \quad \text{ب}$$

$$dt \quad \text{ا}$$

٢- إذا بدأ جسم حركته من السكون واستغرق زمن (t) يساوي عددياً قيمة عجلته (a) ليصل لسرعة

49 m/s فإن قيمة عجلة تحركه m/s^2

$$16 \quad \text{د}$$

$$8 \quad \text{ج}$$

$$4 \quad \text{ب}$$

$$7 \quad \text{ا}$$

٣- يتحرك جسم من السكون بعجلة منتظمة 2 m/s^2 ليقطع مسافة 100 m فإنه يستغرق زمن

قدره s

$$20 \quad \text{د}$$

$$10 \quad \text{ج}$$

$$5 \quad \text{ب}$$

$$2.5 \quad \text{ا}$$

٤- بدأ راكب دراجة حركته من السكون بعجلة منتظمة 1.5 m/s^2 فوصلت سرعته إلى 7.5 m/s

خلال مسافة قدرها m

$$1875 \quad \text{د}$$

$$187.5 \quad \text{ج}$$

$$18.75 \quad \text{ب}$$

$$11.25 \quad \text{ا}$$

٥- تتساوى عددياً الإزاحة التي يقطعها جسم بدأ حركته من السكون مع مربع زمن حركته عندما

تكون عجلة حركته $\text{m/s}^2 =$

$$0 \quad \text{د}$$

$$1 \quad \text{ج}$$

$$2 \quad \text{ب}$$

$$0.5 \quad \text{ا}$$





التمثيل البياني لمعادلات الحركة

$V \text{ (m/s)}$

$$v_f = v_i + at$$

عندما تكون $v_i = 0$

$$v_f = a \cdot t \quad \text{فإن:}$$

عند رسم علاقة بيانية بين السرعة النهائية والزمن نحصل على خط مستقيم:

$\rightarrow t \text{ (s)}$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = a$$

$V \text{ (m/s)}$

$$v_f \neq 0 \quad \text{عندما تكون}$$

فإن الرسم يصبح:

$$\text{Slope} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = a$$

$\rightarrow t \text{ (s)}$

$d \text{ (m)}$

$$d = v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

$$d = \frac{1}{2} a t^2 \quad \text{فإن:} \quad v_i = 0 \quad \text{عندما تكون}$$

عند رسم علاقة بيانية بين الإزاحة ومربع الزمن نحصل على خط مستقيم

$\rightarrow t^2 \text{ (s}^2\text{)}$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta d}{\Delta t^2} = \frac{1}{2} a$$

$d \text{ (m)}$

$$v_f \neq 0 \quad \text{عندما تكون}$$

فإن الرسم يصبح:

$$\text{Slope} = \frac{\Delta d}{\Delta t^2} = \frac{1}{2} a$$

$\rightarrow t^2 \text{ (s}^2\text{)}$

$V \text{ (m/s)}$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$$

$$v_f^2 = 2ad \quad \text{فإن:} \quad v_i = 0 \quad \text{عندما تكون}$$

عند رسم علاقة بيانية بين مربع السرعة النهائية والإزاحة نحصل على خط مستقيم

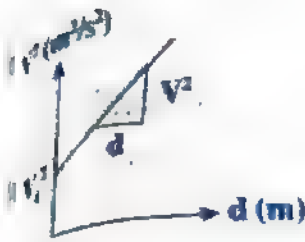
$d \text{ (m)}$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta V^2}{\Delta d} = 2a \text{ ميله}$$

فإن الرسم يصبح:

• وعندما تكون $v_i \neq 0$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta V^2}{\Delta d} = 2a$$



• استنتاج المعادلة الثانية للحركة بيانياً:

من الرسم البياني المقابل:

مساحة الشكل = الطول × العرض

الإزاحة = السرعة × الزمن

∴ الإزاحة (d) = المساحة تحت منحنى (السرعة × الزمن).



• بفرض جسم بدأ حركته بسرعة V_i بعجلة منتظمة حتى أصبحت سرعته V_f

خلال زمن t كما بالرسم.

الإزاحة = السرعة × الزمن.

∴ من الرسم البياني

الإزاحة = المساحة تحت المنحنى = (السرعة × الزمن).

تقسم المساحة تحت المنحنى إلى مستطيل ومثلث

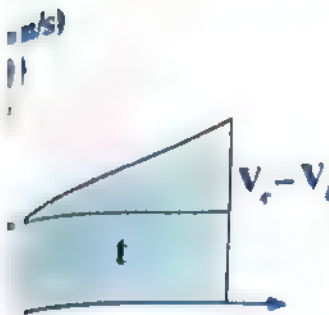
- مساحة المستطيل $V_i t$

- مساحة المثلث $\frac{1}{2} (V_f - V_i) t$

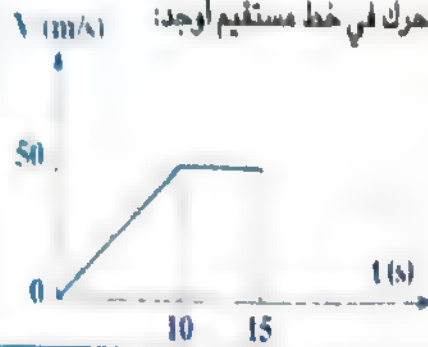
ومن المعادلة الأولى للحركة $V_f - V_i = at$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 \text{ وجمع المساحتين}$$

$$\therefore \text{مساحة المثلث} = \frac{1}{2} a t^2$$



يمثل البياني المقابل يمثل العلاقة بين السرعة والزمن لجسم متحرك في خط مستقيم أوجد:
 ١- العجلة التي يتحرك بها الجسم في كل مرحلة.
 ٢- المسافة الكلية التي قطعها الجسم.



الحل:

مرحلة الأولى:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_f - V_i}{t} \Rightarrow a = \frac{50 - 0}{10} = 5 \text{ m/s}^2$$

مرحلة الثانية: $a = 0$ لعدم وجود تغير في السرعة.

المسافة من خلال مساحة الشكل:

$$\text{مساحة المستطيل} = 5 \times 50 = 250 \text{ m} , \text{ مساحة المثلث} = \frac{1}{2} \times 10 \times 50 = 250 \text{ m}$$

$$\therefore d = 250 + 250 = 500 \text{ m}$$

٢

بنحرك جسم طبقا للعلاقة: $V = \sqrt{36 + 5d}$

احسب: ١- السرعة الابتدائية للجسم: ٢- العجلة التي يتحرك بها. ٣- سرعته بعد 10 ثوان.

الحل:

$$V_f^2 = 36 + 5d \Rightarrow V_f^2 = (6)^2 + 2 \times 2.5d \quad \text{١- بتربيع المعادلة نحصل على:}$$

$$\therefore V_f^2 = 36 \Rightarrow v_f = 6 \text{ m/s} \quad \text{٢- بمقارنتها بالمعادلة الثالثة:}$$

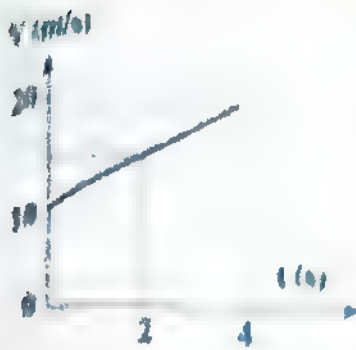
$$2a = 5 \Rightarrow a = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 = 6 \times 10 + \frac{1}{2} \times 2.5 \times 100 = 185 \text{ m}$$

$$v_f = v_i + a t = 6 + 2.5 \times 10 = 31 \text{ m/s}$$

الفيزياء (2)

مثال 1: اختيار الإجابة الصحيحة:



١- الشكل المقابل فإن :

(أ) السرعة الابتدائية = m/s

- أ' 2.5 ب' 5
ج' 10 د' 20

(ب) عجلة الحركة للجسم = m/s^2

- أ' 2.5 ب' 5 ج' 1 د' 2

(ج) الإزاحة بيانياً = m

- أ' 25 ب' 40 ج' 60 د' 120

٢- ميل الخط المستقيم للعلاقة البيانية (الإزاحة - مربع الزمن) لجسم بدأ حركته من السكون

يساوي

- أ' $\frac{v}{2}$ ب' v^2 ج' $\frac{a}{2}$ د' $2a$

٣- سيارة تتسارع بانتظام من السكون لتكتسب سرعة v عندما تقطع مسافة d ، تكون سرعة

السيارة عندما تقطع مسافة $2d$ هي

- أ' v ب' $\sqrt{2}v$ ج' $4v$ د' $2v$

٤- يتحرك جسم طبقاً للعلاقة $t = \sqrt{\frac{2d}{3}}$ فنكون سرعته بعد $s = 4 \text{ m/s}$

- أ' 2 ب' 12 ج' 1.5 د' 4

٥- أثناء زيادة سرعة سفينة تتحرك في خط مستقيم بانتظام من 20 m/s إلى 30 m/s

قطعت مسافة 200 m فإن الزمن اللازم لقطع هذه المسافة = s

- أ' 20 ب' 8 ج' 24 د' 0



تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة

السقوط الحر

عندما قام العالم جاليليو بإسقاط جسمين مختلفين في الكتلة من فوق برج بيزا المائل بإيطاليا، وجد أنه بإهمال مقاومة الهواء فإن الأجسام المختلفة في الكتلة تصل للأرض في نفس اللحظة.

- عندما يسقط جسمان مختلفان في الوزن (كتاب وورقة) من مكان مرتفع عن سطح الأرض، فإن الجسمين يبدأان في الحركة من السكون $(v_0 = 0)$ متجهان لأسفل بحرية.

(أ) قوة جذب الأرض له (وزنه)، (ب) مقاومة الهواء له.

- تنشأ مقاومة الهواء أثناء سقوط الأجسام من تصادم جزيئات الهواء مع الجسم وتؤثر في سرعة هبوطه ويظهر تأثير الهواء بشكل أكبر على الأجسام الخفيفة.

- لذلك يصل الكتاب (الجسم الأثقل) لسطح الأرض أسرع من الورق (الجسم الأخف).

- إذا أهملنا مقاومة الهواء فإن الجسمين يسقطان تحت تأثير قوة جذب الأرض فقط، فيكتسبا عجلة منتظمة تعمل على زيادة السرعة تدريجياً حتى تصل إلى أقصى قيمة لها لحظة اصطدامهما بالأرض.

ونسمى هذه عجلة الجاذبية الأرضية (عجلة السقوط الحر) ويرمز لها بالرمز (g) .



في لحظة معينة سيمتد جسم من معدن إلى ارتفاع 10 أمتار، احسبه.

الحل: أولاً:

لأن تأثير مقاومة الهواء على الورقة أكبر من تأثير مقاومة الهواء على القطعة المعدنية فتستغرق القطعة المعدنية زمن أقل.

في لحظة معينة سيمتد جسم من معدن إلى ارتفاع 10 أمتار، احسبه.

الحل: أولاً:

بسبب إهمال مقاومة الهواء، فإن الجسمين يسقطان تحت تأثير وزنه فقط فيكتسبا عجلة منتظمة تعمل على زيادة السرعة تدريجياً ويصلان لسطح الأرض في نفس اللحظة.

• تعريف عجلة السقوط الحر:

- هي العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام عندما تسقط سقوطاً حراً نحو سطح الأرض.

• قيمة عجلة الجاذبية:

- تختلف عجلة السقوط الحر باختلاف طفيف من مكان لآخر على سطح الأرض... علل؟

ردك: نعم أو اقرب المكان من مركز الأرض فتكون عند القطبين 9.83 m/s^2 أكبر منها عند خط الاستواء 9.79 m/s^2 حيث أن الأرض ليست كروية تمام وإنما مفلطحة قليلاً عند القطبين.

• علل:

تتناقص سرعة الجسم إذا قذف رأسيًا لأعلى وتزيد سرعته إذا سقط رأسيًا لأسفل؟

ج: تتناقص سرعته لأعلى لأنه يتحرك ضد الجاذبية الأرضية وتزيد إذا سقط لأسفل لأنه يتحرك في اتجاه

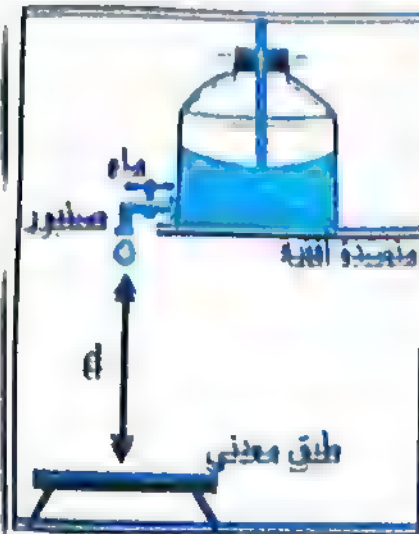
عجلة الجاذبية فتعمل على زيادة سرعة الجسم بمعدل ثابت

• ماذا يعني بقولنا أن عجلة السقوط الحر لجسم $= 9.8 \text{ m/s}^2$ ؟

ج: أي أنه عندما يسقط الجسم سقوطاً حراً في مجال الجاذبية الأرضية فإن سرعته تزداد بمعدل 9.8 m/s في كل ثانية.

أو أن العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام عندما تسقط سقوطاً حراً نحو سطح الأرض $= 9.8 \text{ m/s}^2$

تجربة تعيين عجلة الجاذبية الأرضية



• العرض من التجربة:

تعيين زمن سقوط الماء بأقل خطأ ممكن ثم حساب عجلة الجاذبية.

• فكرة التجربة:

تعيين الفترة الزمنية التي تستغرقها قطرة ماء تسقط سقوطاً

حراً مسافة رأسية معينة: حيث أن قطرة الماء تبدأ حركتها من

السكون، وذلك من العلاقة:

$$d = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{حيث: } d \text{ المسافة الرأسية.}$$

• أدوات التجربة:

١- إناء به ماء وله صنوبر يمكن التحكم في اتساع فوهته، لتتساقط من قطرات الماء.

٢- طبق معدني يحدث صوتاً عند ارتطام قطرة الماء به.

• خطوات العمل:

١- يهيا الجهاز للعمل بالكيفية الموضحة بحيث تكون المسافة بين فوهة الصنوبر وسطح الطبق $d = 1 \text{ m}$

٢- نترك قطرات الماء تتساقط من الصنوبر على سطح الطبق المعدني.



١. نتحكم في الصنبور بحيث ترتطم قطرة الماء مع سطح الطبق في نفس اللحظة التي تبدأ فيها القطرة التالية في السقوط.

٢. نوجد بواسطة ساعة إيقاف الزمن اللازم لسقوط ٥٠ قطرة متتالية.

٣. وبقسمة الفترة الزمنية الكلية على عدد القطرات ينتج زمن سقوط القطرة الواحدة.

$$t = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد القطرات}}$$

٤. نكرر الخطوة السابقة عدة مرات، ثم نوجد متوسط الزمن الذي يمضي بين قطرتين متتاليتين.

$$g = \frac{2d}{t^2}$$

٥. نعين قيمة عجلة الجاذبية من القانون:

قوانين السقوط الحر

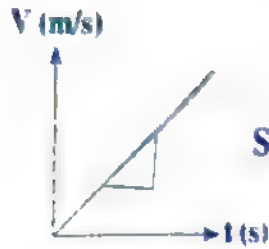
$$V_f = V_i + gt$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2gd$$

تمثيل عجلة الجاذبية الأرضية بيانياً

١. عند سقوط الجسم نحو الأرض:



$$\text{Slope} = \frac{V}{t} = g$$

$$V_f = V_i + gt$$

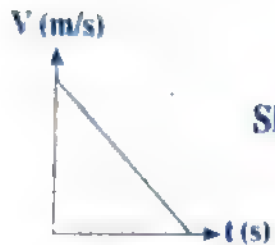
$$v_i = 0$$

ناب: عند بداية السقوط

$$\therefore v_f = gt$$

$$\therefore g = \frac{V_f}{t}$$

٢. عند قذف الجسم إلى أعلى:



$$\text{Slope} = \frac{V_f - V_i}{t} = -g$$

$$v_f = 0$$

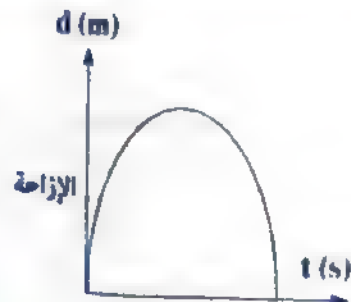
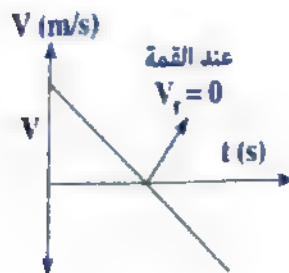
عند أقصى ارتفاع:

$$g = -\frac{V_i}{t}$$

٣. عند نذف الجسم إلى أعلى وعودته إلى مكان القذف:

(ب) العلاقة بين (السرعة - الزمن):

(أ) العلاقة البيانية بين الإزاحة والزمن:



المسألة الأولى

١

ترك حجر ليسقط رأسياً إلى أسفل من قمة بناء فاستغرق 5 ثوان ليصل إلى الأرض. احسب السرعة التي يصل بها الحجر إلى سطح الأرض وكذلك ارتفاع البناء؟ علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية = 9.8 م/ث^2

الحل:

$$\begin{aligned} v_i &= 0, & g &= 9.8 \text{ m/s}^2 \\ v_f &= v_i + g t \Rightarrow v_f = 0 + 9.8 \times 5 \Rightarrow v_f = 49 \text{ m/s} \\ d &= v_i t + \frac{1}{2} g t^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 25 \Rightarrow d = 122.5 \text{ m} \end{aligned}$$

٢

سقط جسم من فوق برج ارتفاعه = 19.6 متر من سطح الأرض. احسب:
١- زمن وصوله إلى الأرض. ٢- سرعة وصوله للأرض.

الحل:

$$\begin{aligned} d &= 19.6 \text{ متر}, & v_i &= 0, & g &= 9.8 \text{ m/s}^2 \\ V_f^2 - V_i^2 &= 2 g d \Rightarrow V_f^2 - 0 = 2 \times 9.8 \times 19.6 \Rightarrow v_f = 19.6 \text{ m/s} \\ v_f &= v_i + g t \Rightarrow 19.6 = 0 + 9.8 t \Rightarrow \therefore t = 2 \text{ sec} \end{aligned}$$

٣

قذف جسم رأسياً إلى أعلى بسرعة ابتدائية 49 m/s
أوجد: (أ) أقصى ارتفاع يصل إليه السهم. (ب) الزمن الذي استغرقه السهم للوصول إلى هذا الارتفاع.
(ج) سرعة السهم لحظة عودته إلى مكان إطلاقه.
(د) الزمن الذي يستغرقه السهم ليسقط من أقصى ارتفاع إلى مكان إطلاقه.
(علماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية 9.8 m/s^2)

الحل:

$$1- \text{ في حالة صعود السهم: } V_i = 49 \text{ m/s}, V_f = 0, g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

(أ) حساب أقصى ارتفاع:

$$0 = V_i^2 + 2 g d \Rightarrow 0 = 49^2 - 2 \times 9.8 d \Rightarrow d = 122.5 \text{ m}$$

$$(ب) \text{ حساب زمن أقصى ارتفاع: } t = \frac{V_f - V_i}{g} = \frac{0 - 49}{-9.8} = 5 \text{ sec}$$

٢- في حالة هبوط السهم:

$$V_i = 0, g = 9.8 \text{ m/s}^2, d = 122.5 \text{ m}$$



حساب السرعة لحظة عودته:

$$V_f^2 - V_i^2 = 2gd \Rightarrow V_f^2 - 0 = 2 \times 122.5 \times 9.8 \Rightarrow V_f = 49 \text{ m/s}$$

سرعة النهائية لحظة اصطدام الجسم بالأرض - السرعة الابتدائية التي فُذِفَ بها إلى أعلى

$$t = \frac{V_f - V_i}{g} = \frac{49 - 0}{9.8} = 5 \text{ sec}$$

ن ار : الزمن الذي يستغرقه الجسم في الصعود - الزمن الذي استغرقه في الهبوط.

تجربة لتعيين عجلة الجاذبية باستخدام قطرات الماء تسقط سقوطاً حراً كانت المسافة بين مصدر قطرات
وسطح الإناء 1 m وكان زمن سقوط أو ارتطام 100 قطرة متتالية هو 45 sec احسب عجلة الجاذبية؟

الحل:

$$t = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد القطرات}} \Rightarrow t = \frac{45}{100} = 0.45 \text{ sec}$$

$$d = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow g = \frac{2d}{t^2} = \frac{2 \times 1}{0.45^2} = 9.88 \text{ m/s}^2$$

بعبارة الجدول التالي عن قيم كل من الزمن والإزاحة والسرعة لجسم يقذف رأسياً بسرعة ابتدائية (20 m/s):

الزمن (s)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
الإزاحة (m)	0	8.75	15	18.75	20	18.75	15	8.75	0
السرعة (m/s)	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20

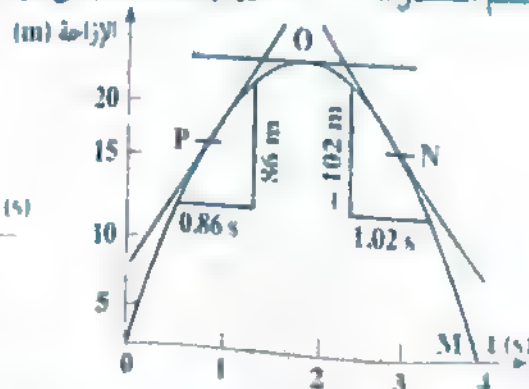
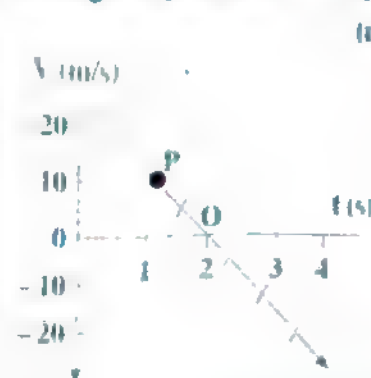
الحل:

ويمكن تمثيل هذه الحركة باستخدام الأشكال التالية:

تغير السرعة مع الزمن

تغير إزاحة الجسم مع الزمن

مسار حركة الجسم المقذوف



- ١- عين سرعة الجسم عند النقاط P, Q, N من خلال المنحنى البياني (الإزاحة - الزمن).
ثم عينها مرة أخرى من خلال المنحنى البياني (السرعة - الزمن).
٢- ما قيمة ميل المنحنى (السرعة - الزمن)؟ وعلام يدل هذا الميل؟ ولماذا يكون بإشارة سالبة؟

الحل:

- ١- يمكن تعيين السرعة عند N و Q و P بحساب ميل المماس عند تلك النقاط على منحنى (الإزاحة - الزمن) كالآتي:
 $V_Q = 0$, $V_P = \frac{8.6}{0.86} = 10 \text{ m/s}$, $V_N = \frac{-10.2}{1.02} = -10 \text{ m/s}$
هي نفس القيم التي نحصل عليها من منحنى (السرعة - الزمن).
٢- ميل منحنى (السرعة - الزمن) هو العجلة (a):
 $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-20}{2} = -10 \text{ m/s}^2$
وندل الإشارة السالبة على أن سرعة الجسم تتناقص كلما ابتعد عن سطح الأرض.

تقوية 3

مسألة 1: تخير الإجابة الصحيحة:

- ١- في تجربة لتعيين عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات ماء تسقط سقوطاً حراً إذا كانت المسافة بين فتحة الصنبور و الإناء 1 m كان زمن سقوط أو ارتطام 50 قطرة متتالية هو 22.5 s فإن عجلة السقوط الحر = m/s^2

١) 9.6 ٢) 9.9 ٣) 9.876 ٤) 10

- ٢- شخص يسقط حجر من السكون من أعلى برج إرتفاعه 100 m وبعد أن قطع الحجر مسافة 10 m قام بإسقاط حجر آخر، علماً بأن $(g = 10 \text{ m/s}^2)$ يكون الفارق الزمني بين وصول الجسمين إلى سطح الأرض Sec

١) 0.5 ٢) 2 ٣) $\sqrt{2}$ ٤) $2\sqrt{2}$

- ٣- جسمان لهما نفس الحجم من مادتين مختلفتين يسقطان معاً سقوطاً حراً من نفس الارتفاع بفرض إهمال مقاومة الهواء فأى العبارات التالية صحيح؟

١) عجلة حركة الجسم الأثقل أكبر ٢) يصل الجسمان إلى الأرض معاً
٣) يصل الجسم الأقل كتلة أولاً ٤) يصل الجسم الأثقل أولاً

- ٤- يقف شخص فوق مبنى ارتفاعه 60 متر وقذف حجر رأسياً لأعلى بسرعة 20 م/ث.
فإن زمن وصول الحجر إلى سطح الأرض = Sec علماً بأن عجلة السقوط الحر = 10 م/ث^٢

١) 4 ٢) 2 ٣) 6 ٤) 10

- ٥- جسم يسقط سقوطاً حراً من ارتفاع 50 m من سطح الأرض علماً بأن عجلة السقوط الحر = 10 م/ث^٢ فإن سرعة الجسم لحظة وصوله إلى سطح الأرض تساوي م/ث

١) $\sqrt{10}$ ٢) $2\sqrt{10}$ ٣) 1000 ٤) $10\sqrt{10}$

المقذوفات.



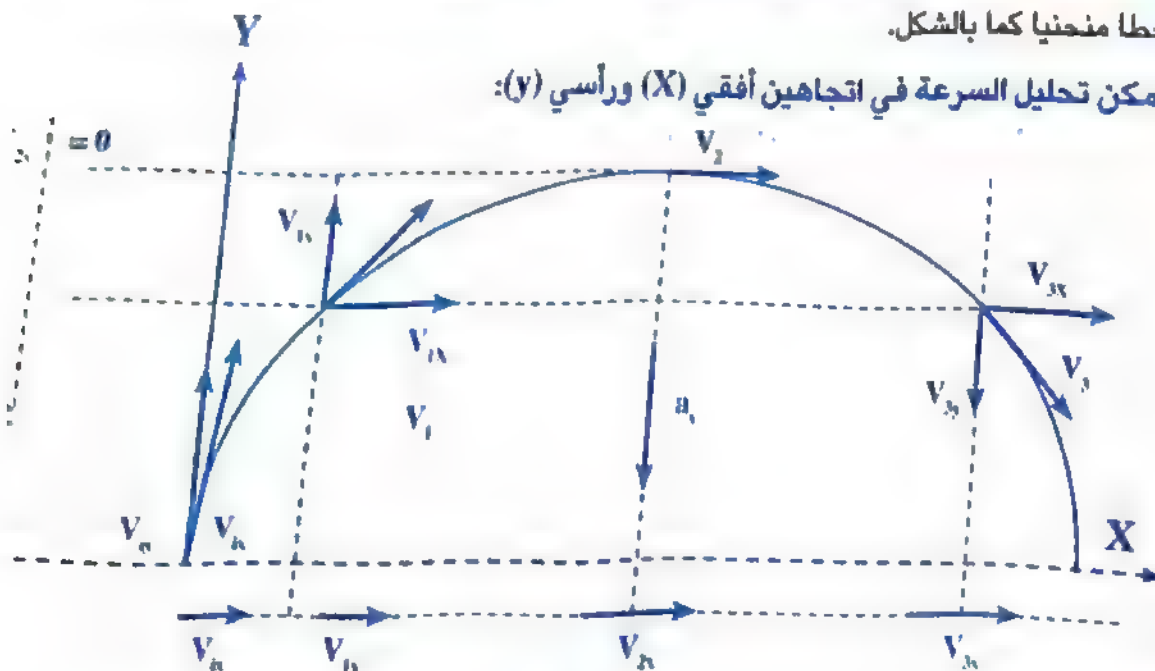
المقذوفات الرأسية:

- عند قذف جسم لأعلى فإنه يتحرك بعجلة تناقصية منتظمة تساوي عجلة الجاذبية الأرضية أي أن سرعة الجسم تقل بانتظام تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية.
- عندما يصل الجسم إلى أعلى نقطة «أقصى ارتفاع» تكون سرعته = صفر
- بعدها يغير الجسم اتجاه سرعته ليعود إلى سطح الأرض تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية فتزداد سرعته مرة أخرى ولكن في عكس الاتجاه.
- **ملاحظات:** ١- زمن صعود الجسم إلى أقصى ارتفاع = زمن هبوطه من أقصى ارتفاع.
- ٢- سرعة الجسم عند أي نقطة أثناء الصعود = سالب سرعة الجسم عند نفس النقطة أثناء الهبوط (تدل الإشارة سالب على أن السرعتين في عكس الاتجاه).
- ٣- الزمن الكلي لتحليق الجسم = ضعف زمن الصعود = ضعف زمن الهبوط.

المقذوفات بزاوية (الحركة في بعدين):

- عندما ينطلق مقذوف مثل كرة أو دانة مدفع بسرعة ابتدائية V_i وبزاوية θ مع المستوى الأفقي. فإنها تأخذ خطاً منحنياً كما بالشكل.

- يمكن تحليل السرعة في اتجاهين أفقي (X) ورأسي (Y):



• الاتجاه الأفقي (X):

- يتحرك فيه المقذوف بسرعة V_x (بفرض عدم وجود احتكاك).

الحفظ: السرعة الأفقية ثابتة، العجلة الأفقية = صفر $a_x = 0$

• الاتجاه الرأسى (Y):

- يتحرك فيه المقذوف تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية (عجلة السقوط الحر) فتكون سرعة المقذوف متغيرة.

العلاقة بين V_y و t هي:

من نقطة انطلاق المقذوف إلى لحظة تساقطه:



• حساب زمن الصعود (1):

عند أقصى ارتفاع تنعدم السرعة في الاتجاه الرأسى ($V_y = 0$)

$$0 = V_y + g t$$

• حساب أقصى ارتفاع رأسى (11):

$$\therefore V_y^2 = V_y^2 + 2g d$$

- عند أقصى ارتفاع تضع تنعدم السرعة في الاتجاه الرأسى ($V_y = 0$)

$$2g h = -V_y^2$$

• حساب أقصى مدى أفقى (R):

- زمن أقصى مدى أفقى = زمن التحليق

- بالتعويض في المعادلة الثانية للحركة عن ($a_x = 0$) و ($R = d$)



وبذلك



نظرات:

الجسم المقذوف يصل إلى أقصى مدى أفقي له عند قذفه بزاوية 45° .
المدى الأفقي لجسم مقذوف يتساوى عند قذفه بزاويتين متتامتان (مجموعهما 90°).

سؤال مهم جداً: متى يحدث كلاً مما يأتي؟

أ- السرعة المتوسطة مع السرعة اللحظية لجسم.

ب- عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.

ج- يار الأفقيان لجسمين مقذوفين بزاويتين مختلفتين وبسرعة واحدة.

د- عندما يكون مجموع الزاويتين $= 90^\circ$.

هـ- السرعة الأفقية والسرعة الرأسية لجسم مقذوف في بعدين.

و- عندما يقذف بزاوية $= 45^\circ$.

ز- السرعة لجسم مقذوف لأعلى.

ح- عندما يصل الجسم لأقصى ارتفاع.

ط- المدى الأفقي لجسم مقذوف لأعلى.

ي- عندما يقذف بزاوية $= 90^\circ$ (رأسياً لأعلى).

مسائل متنوعة

نطلقت دراجة نارية بسرعة 15 m/s وفي اتجاه يصنع زاوية 30° على الأفقي احسب:

١- أقصى ارتفاع تصل إليه الدراجة. ٢- زمن تحليقها. ٣- أقصى مدى أفقي تصل إليه الدراجة.

الحل:

$$v_x = V_i \cos \theta = 15 \times \cos 30 = 12.99 \text{ m/s}$$

$$v_y = V_i \sin \theta = 15 \times \sin 30 = 7.5 \text{ m/s}$$

$$h = \frac{-v_y^2}{2g} \Rightarrow h = \frac{-7.5^2}{2 \times -10} = 2.8 \text{ m}$$

١- أقصى ارتفاع:

$$T = 2t = \frac{-2 \times v_y}{g} = \frac{-2 \times 7.5}{-10} = 1.5 \text{ sec}$$

٢- زمن التحليق:

$$R = v_x T = 12.99 \times 1.5 = 19.5 \text{ m}$$

٣- أقصى مدى:

٢

اثبت أن المسافة الأفقية للمقذوف بزاوية $(30^\circ, 60^\circ)$ متساوية إذا أطلق بنفس السرعة V .

الحل:

- عند القذف بزاوية 60°

$$R_1 = \frac{-2 V_{iy}^2 \sin \theta \cos \theta}{g} \Rightarrow R_1 = \frac{-2 V \sin 60 \cos 60}{-10}$$

- عند القذف بزاوية 30°

$$R_2 = \frac{-2 V_{iy}^2 \sin \theta \cos \theta}{g} \Rightarrow R_2 = \frac{-2 V \sin 30 \cos 30}{-10}$$

- بالقسمة :

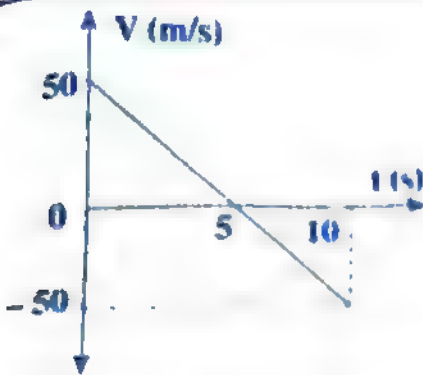
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\sin 30 \cos 30}{\sin 60 \cos 60} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\sin 60 \cos 60}{\sin 30 \cos 30} = \frac{1}{1}$$

٣

الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين السرعة والزمن لمقذوف أوجد:

(أ) زمن وصول الجسم إلى أقصى ارتفاع.

(ب) الزمن الكلي الذي استغرقه الجسم.

(ج) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

الحل:

- من الرسم:

(أ) زمن أقصى ارتفاع = 5 sec

(ب) الزمن الكلي = 10 sec

(ج) أقصى ارتفاع: $V_0 = 50 \text{ m/s}$

$$h = \frac{-V_0^2}{2g} = \frac{-50^2}{2 \times -10} = 125 \text{ m}$$

٤

شخص يقف على سطح مبنى يقذف كرة بسرعة ابتدائية 40 m/s في اتجاه يصنع زاوية 30° مع الأفق.

فإذا استغرقت الكرة زمن 4 s لتصل إلى سطح الأرض:

(أ) ما ارتفاع المبنى؟ (ب) على أي مسافة من قاعدة المبنى يسقط الجسم؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



حساب السرعة الأفقية والرأسية:

$$V_p = V_i \sin \theta = 40 \sin 30 = 20 \text{ m/s}$$

$$V_h = V_i \cos \theta = 40 \cos 30 = 34.64 \text{ m/s}$$

حساب ارتفاع المبنى:

$$h = V_p t + \frac{1}{2} g t^2 = (20 \times 4) + \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 4^2\right) = 160 \text{ m}$$

حساب المدى الأفقي:

$$d = V_h t = 34.64 \times 4 = 138.56 \text{ m}$$

التقويم

تخير الإجابة الصحيحة:

١ - عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى بسرعة ابتدائية V_i فإنه يعود إلى نقطة القذف بعد زمن T

يساوي:

- ☐ (أ) $\frac{V_i}{g}$
☐ (ب) $\frac{-2V_i}{g}$
☐ (ج) $V_i g$
☐ (د) $2 V_i g$

٢ - عندما يقذف جسم بزاوية 30° على الرأسى بسرعة ابتدائية 20 m/s يكون:

١ - مقدار سرعته الابتدائية في الاتجاه الأفقي m/s :

- ☐ (أ) 20
 ☐ (ب) 10
 ☐ (ج) 15
 ☐ (د) 0

٢ - مقدار سرعته الابتدائية في الاتجاه الرأسى m/s :

- ☐ (أ) 10
 ☐ (ب) $10\sqrt{3}$
☐ (ج) 20
 ☐ (د) 15

٣ - أقصى ارتفاع رأسى لقذيفة تصنع بزاوية 60° مع الأفقي .. الارتفاع الرأسى عندما

تصنع زاوية 30° مع الأفقي.

- ☐ (أ) أكبر من
 ☐ (ب) أقل من
 ☐ (ج) يساوى

٤ - تتساوى قيمة المسافة التي يقطعها مقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعة عندما يكون

زاويتي قذفهما:

- ☐ (أ) $60^\circ, 80^\circ$
☐ (ب) $40^\circ, 50^\circ$
☐ (ج) $20^\circ, 80^\circ$
☐ (د) $30^\circ, 80^\circ$

٥ - منصة مدفعية موضوعة على سطح الأرض تطلق قذائفها بزاوية 45° فتكون السرعة الابتدائية

التي يجب أن تطلق بها القذائف كي تصيب هدفاً على سطح الأرض على بعد 1000 m

المنصة m/s =

- ☐ (أ) 50
 ☐ (ب) 75
 ☐ (ج) 100
 ☐ (د) 150



النموذج الأول: معادلات الحركة

سؤال ١ من ١٠

١- بدأت سيارة الحركة من السكون وبعد 15 ثانية أصبحت سرعتها 150 م/ث.

فلن: أ العجلة التي تتحرك بها السيارة = m/s^2 :

أ 10 ب 3 ج 7.5 د 0.1

ب المسافة المقطوعة في تلك الفترة = m

أ 150 ب 225 ج 75 د 15

٢- تتحرك سيارة بسرعة 120 m/s واستخدام قائدها الفرامل لإيقافها فتوقفت بعد مسافة 400 m فإن

أ عجلة الحركة للسيارة = m/s^2 :

أ 18 ب 15 ج -15 د -18

ب الزمن الذي استغرقته السيارة حتى وقفت = sec:

أ 0.15 ب 1.5 ج 6.67 د 1.8

٣- قطار يسير بسرعة ابتدائية 36 كم/ساعة، تزايدت سرعته بحيث أصبحت 20 m/s خلال 5 sec فإن:

أ العجلة التي تحرك بها القطار = m/s^2 :

أ 4 ب 2 ج 5 د -5

ب المسافة التي تحركها بفرض أن التغير في السرعة كان منتظماً m:

أ 25 ب 50 ج 120 د 75

٤- هبطت طائرة على مدرج المطار، وكان سرعتها لحظة ملامسة عجلاتها لأرض الممر 144 كم/ساعة

بمعدل تباطؤ 0.5 م/ث².

فإن الزمن الذي استغرقته الطائرة لتتوقف تماماً = sec:

أ 0.6 ب 80 ج 40 د 0.0125

٥- يتحرك جسم من السكون بعجلة 4 m/s² فيقطع مسافة 100 m فإن الزمن اللازم لذلك = sec:

أ 5 ب 15 ج 20 د 10

سؤال ٢ من ١٠



٧- عندما يبدأ جسم حركته من السكون ويتحرك بعجلة منتظمة a لتقطع إزاحة d تكون سرعته النهائية V_1

١ dt ٢ $\frac{1}{2} a t^2$ ٣ $\sqrt{2} ad$ ٤ $V_1 = 1$

٨- الرسم البياني يمثل حالة جسم بدأ حركته بسرعة ابتدائية (V_1) ويتحرك بعجلة منتظمة موجبه (a) خلال زمن (t) .

١ ٢ ٣ ٤

٨- تحركت سيارة بعجلة منتظمة لتزداد سرعتها تسعة أمثال سرعتها الابتدائية خلال أربع ثوانٍ فإن القيمة العددية لعجلة تحرك السيارة..... سرعتها الابتدائية.

١ نصف ٢ ضعف ٣ ثلاثة أمثال ٤ أربعة أمثال

٩- ميل الخط المستقيم لمنحنى (الإزاحة - مربع الزمن) لجسم بدأ حركته من السكون يساوي:

١ $\frac{1}{2} a$ ٢ $2a$ ٣ $\frac{1}{2} V$ ٤ V^2

١٠- سيارة تتسارع بانتظام من السكون لتكتسب سرعة v عندما تقطع مسافة d ، تكون سرعة السيارة عندما تقطع مسافة $2d$ هي:

١ $4v$ ٢ $2v$ ٣ v ٤ $\sqrt{2} v$

يوضح جسمين (A) ، (B) يتحركان طبقاً للرسم البياني المقابل:

B

(أ) أي الجسمين كان في وضع السكون عند زمن $t = 0$ ؟

(ب) أي الجسمين يتحرك بعجلة أكبر من الآخر؟

A

١٠٣٨٩

١- هبطت طائرة على سطح حاملة طائرات بسرعة 45 m/s فإذا كانت العجلة التي يحدثها جهاز

التوقف بها 15 m/s^2 احسب أقصر مسافة يمكن تخصيصها على سطح الحاملة. بحيث يمكن

إيقاف الطائرة خلالها. وكذلك الزمن الذي تستغرقه عملية التوقف. [67.5 متر، 3 ثوان]



٢- بينما كانت سيارة تسير بسرعة 90 كم/ساعة شاهد قائدها فجأة مقطورة تقف في منتصف الطريق على مسافة 50 m أمامه فضغط على فرامل السيارة بأقصى قوة للحصول على أكبر عجلة تناقصية فكانت العجلة 5 m/s^2 هل اصطدمت السيارة بالمقطورة؟

٣- زادت سرعة سيارة بانتظام من 18 كم/ساعة إلى 54 كم/ساعة خلال نصف دقيقة، فاحسب العجلة المنتظمة التي تحركت بها السيارة خلال هذه الفترة واحسب كذلك المسافة المقطوعة.

[$\frac{1}{3} \text{ م/ث}^2$ ، 300 متر]

٤- نداد سرعة سيارة بانتظام من 36 كم/ساعة إلى 108 كم/ساعة خلال 20 ثانية.

احسب: ١- السرعة المتوسطة. ٢- العجلة. ٣- المسافة المقطوعة في هذه الفترة.

[20 م/ث، 1 م/ث²، 400 متر]

٦- بدأ جسم الحركة من السكون بعجلة 4 م/ث²، قطع مسافة 200 متر احسب:

١- السرعة النهائية. ٢- الزمن الذي استغرقه. [10 ثوان، 40 م/ث]

٧- رصاصة تتحرك في مسار أفقي بسرعة منتظمة 100 m/s صدمت هدف ثابت فخاصت مسافة قدرها 10 m حتى سكنت داخل الهدف، احسب العجلة التي تتحرك بها الرصاصة داخل الهدف.

وبين نوعها بفرض أن الرصاصة تحركت داخل الهدف بعجلة منتظمة.

٨- يتحرك الجسم طبقاً للعلاقة $V_t = \frac{1}{2} V_i$ احسب:

١- السرعة الابتدائية. ٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم.

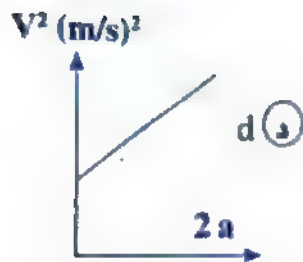
٩- يتحرك جسم طبقاً للعلاقة $d = 5t - 3t^2$ احسب كل من:

١- السرعة الابتدائية. ٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم.



النموذج الثاني: معادلات الحركة والتمثيل البياني

١- اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:



١- من الشكل الموضح: ميل العلاقة البيانية =

(أ) $2d$ (ب) $0.5d$ (ج) $V_i^2 + d$ (د) d

٢- سيارة تتحرك بسرعة 30 م/ث وعجلة تناقصية 3 م/ث².

فإن: (أ) الزمن اللازم لإيقافها = sec

(أ) 10 (ب) 0.1 (ج) 3 (د) 0.3

(ب) المسافة المقطوعة حتى تقف = m

(أ) 150 (ب) 50 (ج) 300 (د) 30



٣- جسم يتحرك طبقاً للعلاقة $t^3 = \frac{d}{3}$ حيث t الزمن بالثواني ، d المسافة بالمتر، فإن:
(أ) السرعة الابتدائية = m/s

(أ) 0.6 (ب) 2 (ج) 0 (د) 1

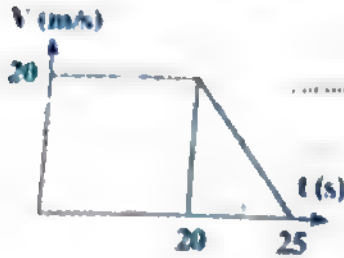
(ب) العجلة التي يتحرك بها الجسم:

(أ) 3 (ب) 6 (ج) 1.5 (د) 0.5

٤- الزمن الذي تستغرقه طائرة لتتوقف تمامًا عن هبوطها على مدرج المطار - دقيقة، إذا علمت

أن سرعتها عند ملامستها لأرض المدرج (162 km/h) وتم تبسيطها بانتظام بمعدل (0.5 m/s^2)

(أ) 60 (ب) 1.5 (ج) 90 (د) 324



٥- في الشكل المقابل يمثل حركة سيارة، فإن:

١- العجلة التي تتحرك بها السيارة في العشرين ثانية الأولى = 2 m/s

(أ) 2 (ب) 400 (ج) 1 (د) 0

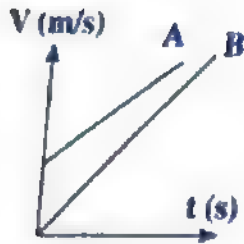
٢- العجلة التي تتحرك بها السيارة في الخمس ثوان الأخيرة = m/s^2

(أ) -4 (ب) 4 (ج) 2 (د) -2

٣- المسافة الكلية التي تحركتها السيارة = m

(أ) 650 (ب) 400 (ج) 450 (د) 500

سؤال ٢: الشكل المقابل:



يوضح العلاقة البيانية بين السرعة والزمن لجسمين A , B

يتحركان من السكون في خط مستقيم.

(أ) أي الجسمين يتحرك بعجلة أكبر؟ ولماذا؟

(ب) أي الجسمين قطع مسافة أكبر؟

مسألة ٢: متى؟

١- تتساوى عددياً السرعة النهائية لجسم بدأ حركته من السكون مع عجلة تحركه.

٢- تتساوى عددياً السرعة النهائية لجسم بدأ حركته من السكون مع زمن حركته.

مسائل ٤:

١- يتحرك جسم على مستوى أفقي في خط مستقيم بعجلة منتظمة قدرها 2 م/ث^2 وكانت سرعته

الابتدائية 8 م/ث اكتب معادلات الحركة لهذا الجسم التي تحدد العلاقة بين كل من:

(أ) السرعة والزمن. (ب) الإزاحة والزمن. (ج) السرعة والإزاحة.



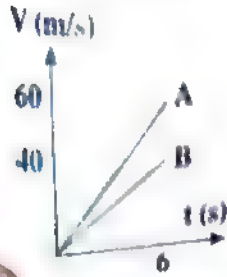


- ٢- أراد سائق سيارة أن يتجاوز سيارة أخرى أمامه فزاد سرعة سيارته بانتظام من 50 م/ث إلى 65 م/ث خلال 10 ثوان. احسب: (أ) العجلة المنتظمة للسيارة.
- (ب) المسافة التي قطعها السيارة خلال هذه الفترة الزمنية. [1.5 م/ث²، 575 متر]
- ٣- يقود أحد الأشخاص سيارة بسرعة منتظمة مقدارها (30 m/s) وفجأة رأى طفلاً يركض في الشارع. فإذا كان زمن الاستجابة اللازم ليضغط على الفرامل هي (0.5 s)، فتباطأ السيارة بعجلة منتظمة مقدارها (9 m/s²) حتى توقفت، ما الإزاحة الكلية التي قطعها السيارة قبل أن تقف. [65 m]
- ٤- احسب الزمن الذي تستغرقه طائرة لتتوقف تمامًا عند هبوطها على مدرج المطار إذا علمت أن سرعتها عند ملاستها لأرض الممر 50 m/s ثم تم تبطئها بمعدل منتظم 2 m/s².
- ٥- تتحرك سيارة بسرعة 20 m/s وعندما ضغط السائق على الفرامل توقفت السيارة بعد 10 s احسب: (أ) العجلة التي تتحرك بها السيارة قبل الضغط على الفرامل.
- (ب) العجلة التي تتحرك بها السيارة بعد الضغط على الفرامل.
- (ج) المسافة التي تقطعها حتى تتوقف.
- ٦- جسم يتحرك بسرعة منتظمة 4 m/s لمدة 8 s ثم تحرك بعد ذلك بعجلة منتظمة 4 m/s² لمدة 6 s احسب المسافة الكلية التي قطعها الجسم.
- ٧- بدأت سيارة حركتها من السكون بعجلة منتظمة 2 m/s² وبعد أن قطعت 100 m أوقف قائدها المحرك فتوقفت بعد 5 s احسب العجلة والمسافة المقطوعة خلال الخمس ثوان الأخيرة.
- ٨- يتحرك جسم في خط مستقيم طبقاً للعلاقة $V_f = \sqrt{64 + 8d}$ احسب:
- (١) السرعة الابتدائية لجسم. (٢) العجلة التي يتحرك بها الجسم.
- (٣) الإزاحة المقطوعة بعد 4.5 m من بدء الحركة.
- ٩- جسم يتحرك بسرعة ابتدائية 40 m/s وعجلة سالبة 4 m/s² احسب:
- (١) المسافة المقطوعة خلال 5 s (٢) متى يتوقف؟
- ١٠- جسم يتحرك طبقاً للعلاقة $t = \frac{1}{2} V_f$ أوجد ما يأتي:
- ١- السرعة الابتدائية. ٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم.
- ٣- السرعة النهائية عندما يقطع مسافة قدرها 18 m.
- ١١- شاهد سائق سيارة الإشارة حمراء على بُعد 100 m وكانت سرعة السيارة 80 km/h فضغط على الفرامل فتحركات السيارة بعجلة سالبة مقدارها 2 m/s²:
- (أ) هل يتخطى السائق الإشارة؟ (ب) احسب الزمن اللازم حتى تتوقف السيارة.
- ١٢- عربة تبدأ حركتها من السكون بعجلة منتظمة مقدارها 2 m/s² لمدة 6 s ثم ظلت سرعتها ثابتة



الفصل الثاني: الحركة بعجلة سالبة

لمدة نصف دقيقة، ثم استخدمت الفرامل فأصبحت العربة تتحرك بعجلة سالبة حتى توقفت خلال 5 s احسب: (أ) أقصى سرعة تحركت بها العربة. (ب) المسافة الكلية التي قطعتها.



١٢- الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين السرعة

والزمن لجسمين A , B يتحركان من السكون،

احسب: (أ) الإزاحة التي يقطعها كل جسم بعد 6 s.

(ب) العجلة التي يتحرك بها كل منهما

١٤- تتحرك سيارة بسرعة 20 m/s وعند استخدام الفرامل اكتسبت عجلة منتظمة سالبة مقدراً 2m/s^2

احسب: (أ) الزمن اللازم لتوقفها. (ب) المسافة التي تقطعها حتى تتوقف.

(ج) السرعة المتوسطة للسيارة خلال تلك الفترة الزمنية.

١٥- الجدول التالي يبين العلاقة بين الإزاحة والزمن:

72	50	32	18	8	2	0	الإزاحة بالمتراً
6	5	4	3	2	1	0	الزمن بالثواني

(أ) ارسم علاقة بيانية بين الإزاحة على المحور الصادي ومربع الزمن على المحور

السيني من الرسم البياني أوجد العجلة التي يتحرك بها الجسم.

(ب) أوجد سرعة الجسم بعد ٤ ثوان. $[16\text{ m/s}, 4\text{ m/s}^2]$



النموذج الثالث: السقوط الحر

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- عند سقوط جسم سقوطاً حرّاً تتغير: من نقطة لأخرى. (أزهر دقهلية ١٨)

(أ) كتلته (ب) سرعته (ج) عجلته (د) حجمه

٢- عندما يسقط جسم سقوطاً حرّاً تحت تأثير الجاذبية فإنه يتحرك:

(أ) بعجلة ثابتة (ب) بعجلة تساوي صفر (ج) بسرعة منتظمة (د) بعجلة سالبة

٣- جسمان يسقطان نحو الأرض سقوطاً حرّاً، كتلة الأول ضعف كتلة الثاني فإن النسبة $\frac{a_1}{a_2}$

(بفرض إهمال مقاومة الهواء).

(أ) $\frac{2}{1}$ (ب) $\frac{1}{1}$ (ج) $\frac{1}{3}$ (د) $\frac{1}{2}$

٤- عندما يسقط جسم لأسفل سقوطاً حرّاً فإن سرعته بعد أربع ثوان $(g = 9.8\text{ m/s}^2)$:

9.8 (د)

19.6 (ج)

98 (ب)

39.2 (أ)

٥- عند قذف جسم لأعلى فإن أقصى ارتفاع يساوي:

$$d = \frac{v_i^2}{2g} \quad (د)$$

$$d = gt \quad (ج)$$

$$d = 2gt \quad (ب)$$

$$d = \frac{1}{2}gt^2 \quad (أ)$$

٦- عندما يصل جسم مقذوف رأسياً لأعلى عند أقصى ارتفاع فإن:

(ب) سرعته أكبر ما يمكن وعجلته صفر

(أ) سرعته وعجلته = صفر

(ج) سرعته صفر وعجلته لا تساوي صفر

٧- عند سقوط جسم سقوطاً حراً في مجال الجاذبية فإن المسافة المقطوعة تتناسب:

(ب) طردياً مع ضعف الزمن

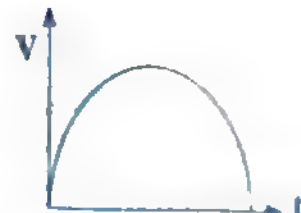
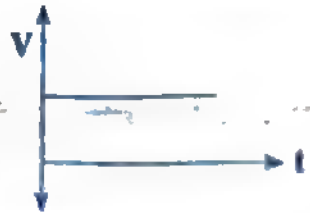
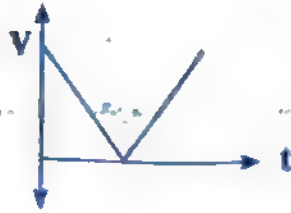
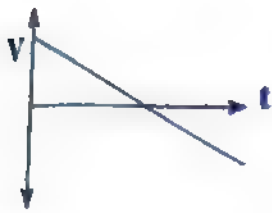
(أ) طردياً مع الزمن

(د) طردياً مع مربع الزمن

(ج) عكسياً مع الزمن

٨- الشكل البياني: الذي يمثل جسمًا قذف رأسياً إلى أعلى ثم عاد إلى نقطة القذف هو:

(مع اعتبار اتجاه السرعة الابتدائية موجب)



$g=9.8 \text{ m/s}^2$

٩- قذف حجر رأسياً إلى أعلى بسرعة ابتدائية 490 م/ث احسب:

(أ) أقصى ارتفاع يصل إليه m :

24500 (د)

250 (ج)

12250 (ب)

120 (أ)

(ب) زمن وصوله إلى سطح الأرض ثانياً sec :

50 (د)

100 (ج)

98 (ب)

49 (أ)

(ج) سرعة وصوله إلى سطح الأرض m/s :

490 (د)

96 (ج)

98 (ب)

980 (أ)

١٠- ميل الخط المستقيم للعلاقة البيانية (المسافة - مربع الزمن) لجسم يسقط سقوطاً حراً يكون مساوياً:

لـ عجلة السقوط الحر.

(د) ربع

(ج) نصف

(ب) جذر

(أ) ضعف

سؤال ٢٠ علل لما يأتي:

١- عند سقوط جسم سقوطاً حراً تزداد سرعته.

٢- عجلة السقوط الحر قد تكون موجبة أو سالبة.

٣- تختلف قيمة عجلة الجاذبية اختلافاً طفيفاً من مكان لآخر على سطح الأرض.



٤- الجسم المقذوف لأعلى تقل سرعته حتى تنعدم.

مسائل: ٣٠

١- أسقط حجر في بئر ماء، وشوهد وهو يرتطم بسطح الماء في قاع البئر بعد 3 ثوان، بإهمال مقاومة الهواء وبفرض أن عجلة السقوط الحر 10 م/ث^2 احسب:

١- سرعة ارتطام الحجر بالماء. ٢- عمق البئر. [30 م/ث، 45 متر]

٢- أطلق حجر رأسياً لأعلى بسرعة 25 م/ث أوجد:

١- أقصى ارتفاع يصل إليه الحجر. ٢- الزمن الكلي لكي يصل للأرض.

اعتبر أن عجلة السقوط الحر $= 10 \text{ م/ث}^2$. [31.25 متر - 5 ثوان]

٣- قذف حجر رأسياً إلى أعلى بسرعة ابتدائية 98 م/ث . وبإهمال مقاومة الهواء واعتبار عجلة

السقوط الحر 9.8 م/ث^2 . أوجد: (أ) أقصى ارتفاع يصل إليه الحجر.

(ب) الزمن الذي يستغرقه الحجر للوصول إلى هذا الارتفاع.

(ج) سرعة الحجر لحظة عودته إلى مكان إطلاقه.

(د) الزمن الذي يستغرقه الحجر ليسقط من أقصى ارتفاع إلى مكان إطلاقه.

[490 م، 10 ث، 98 م/ث، 10 ث]

٤- وُضع جسمان كتلتيهما 5 kg ، 25 kg في مكان مرتفع يبعد عن سطح الأرض 10 m ثم بدأ

الجسمان في السقوط الحر في نفس اللحظة، أي الجسمين يصل إلى الأرض أولاً؟ بفرض إهمال

مقاومة الهواء، ثم احسب زمن وصول كل منهما إلى الأرض. ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

٥- سقط صندوق من طائرة هليكوبتر تحلق مستقرة على ارتفاع 80 m فوق بقعة معينة فوق

سطح البحر حيث عجلة الجاذبية الأرضية 10 m/s^2 احسب سرعة ارتطام الصندوق بسطح الماء،

بفرض إهمال مقاومة الهواء.

٦- أطلقت قذيفة مضادة للطائرات رأسياً إلى أعلى بسرعة 490 م/ث احسب:

١- أقصى ارتفاع تصل إليه. ٢- الزمن اللازم للوصول إلى أقصى ارتفاع.

٣- السرعة اللحظية بعد نهاية 40 ثانية 60 ثانية.

٤- متى تكون على ارتفاع 7840 متر؟

[12250 متر، 50 ثانية، 98 لأعلى، 98 لأسفل، 20 أو 80 ثانية]

٧- قُذف جسم رأسياً إلى أعلى فكان أقصى ارتفاع وصل إليه 80 m فإذا كانت 9.8 m/s^2 ، أوجد:

(أ) السرعة التي قُذف بها الجسم.

(ب) الزمن حتى عودته مرة أخرى إلى نقطة القذف.

٨- قُذف جسم رأسياً إلى أعلى بسرعة 98 m/s فإذا كانت عجلة السقوط الحر 9.8 m/s^2 احسب:

- (أ) سرعة الجسم بعد 5 s من لحظة القذف.
 (ب) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.
 (ج) الزمن الكلي الذي يستغرقه الجسم من لحظة القذف حتى يعود مرة أخرى لنقطة القذف.
- ٩- سقط جسم من برج موصل إلى سطح الأرض بعد ١٩ s فإذا كانت عجلة السقوط 9.8 m/s^2 احسب:
 (أ) سرعة الجسم لحظة وصوله إلى سطح الأرض. (ب) ارتفاع البرج.
 (ج) المسافة المقطوعة خلال الثانيةين الأخيرتين.
- ١٠- الشكل الموضح يبين سقوط جسم من نقطة (أ) ليصطدم بالأرض عند نقطة (ج).
 وتقع (ب) في منتصف المسافة أوجد:
 ١- النسبة بين زمن السقوط من (أ) إلى (ب) إلى زمن السقوط من (أ) إلى (ج).
 ٢- النسبة بين زمن السقوط من (أ) إلى (ب) إلى زمن السقوط من (ب) إلى (ج).



النموذج الرابع: المقذوفات بزاوية

١٣١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

- ١- أقصى مدى لقذيفة عندما تقذف بزاوية:
 (أ) 90° (ب) 60° (ج) 45° (د) 30° (الزهر تحريمي)
- ٢- أقصى ارتفاع رأسي لقذيفة تصنع زاوية 40° مع الأفقي. ... عندما تصنع زاوية 60° مع الأفقي.
 (أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) يساوي (د) (الزهر بهجرة ٢٠١٨)
- ٣- عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى بسرعة ابتدائية v_i فإنه يعود إلى نقطة القذف بعد زمن T يساوي:
 (أ) $\frac{v_i}{g}$ (ب) $\frac{2v_i}{g}$ (ج) $v_i g$ (د) $2 v_i g$
- ٤- عند قذف جسم رأسي إلى أعلى بسرعة ابتدائية 63 m/s فإن أقصى ارتفاع يمكن أن يصل إليه الجسم هو m:
 (أ) 614.4 (ب) 222.5 (ج) 202.5 (د) 101.25
- ٥- قذف كرتان رأسياً الأولى بسرعة ابتدائية ضعف سرعة الأخرى فإن المقذوفة بسرعة أكبر تصل إلى ارتفاع يساوي:
 (أ) $\sqrt{2}$ من ارتفاع الأخرى (ب) ثمان أمثال الأخرى
 (ج) ضعف ارتفاع الأخرى (د) أربعة أمثال الأخرى
- ٦- عندما يقذف جسم بزاوية 60° من الأفقي بسرعة ابتدائية 20 m/s يكون:



١٠- مقدار سرعته الابتدائية في الاتجاه الأفقي m/s :

- (أ) 0 (ب) 10 (ج) 15 (د) 20

١١- مقدار سرعته الابتدائية في الاتجاه الرأسي m/s :

- (أ) 10 (ب) $10\sqrt{3}$ (ج) 20 (د) 15

١٢- عندما يصل المقذوف لأعلى بزاوية لنفس المستوى الأفقي بعد زمن T فإنه يصل لأقصى ارتفاع بعد زمن

- (أ) $0.2T$ (ب) $\frac{1}{2}T$ (ج) $2T$ (د) T

١٣- إذا قُذِفَ جسم لأعلى بزاوية 30° مع الأفقي وكانت سرعته الابتدائية $20 m/s$ فإن أقصى ارتفاع يصل إليه

($g = 10 m/s^2$)

هو m :

- (أ) 100 (ب) 5 (ج) 200 (د) 400

١٤- يتحرك جسم بسرعة ابتدائية $30 m/s$ زاوية ميله على الرأسى 30° فتكون سرعته الأفقية m/s :

- (أ) 15 (ب) $15\sqrt{3}$ (ج) 20 (د) $20\sqrt{2}$ (الزهرية ١٨)

١٥- أقصى مدى أفقى لقذيفة تصنع زاوية 60° مع الأفقى أقصى مدى أفقى عندما تصنع زاوية 30° مع الأفقى.

- (أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) تساوى

١٦- عند قذف جسم بسرعة ابتدائية v في اتجاه يميل بزاوية 60° على الاتجاه الرأسى فإنه يصل إلى مسافة

أفقية R ولكى يصل الجسم إلى مسافة أبعد علينا قذفه بنفس السرعة بزاوية:

- (أ) 90° (ب) 75° (ج) 45° (د) 30°

١٧- تتساوى قيمة المسافة التي يقطعها مقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعة عندما يكون زاويتي

قذفهما

- (أ) $60^\circ, 80^\circ$ (ب) $50^\circ, 40^\circ$ (ج) $20^\circ, 80^\circ$ (د) $30^\circ, 80^\circ$

سؤال ٢٠ ماذا يحدث في الحالات الآتية؟

١- سقوط جسم سقوطاً حراً.

٢- سقوط جسمين مختلفين في الكتلة في نفس اللحظة ومن نفس الارتفاع.

٣- قُذِفَ جسم رأسى إلى أعلى (بالنسبة لسرعته).

٤- قُذِفَ جسمان مختلفان السرعة الابتدائية بحيث يكون مجموع زاويتي قذفهما $= 90^\circ$.

سؤال ٢١ متى؟ ١- نعدم سرعة جسم مقذوف لأعلى؟

- ٢- تتساوى السرعة الأفقية والرأسيّة لجسم مقذوف لأعلى؟
- ٣- تتساوى سرعة القذف مع المركبة الرأسية للسرعة؟
- ٤- ينعدم المدى الأفقي لجسم مقذوف لأعلى؟
- ٥- يتساوى المدى الأفقي لجسمين مقذوفين بزاويتين مختلفتين و سرعة واحدة؟
- ٦- يصبح المدى الأفقي لجسم مقذوف يعمل بسرعة ابتدائية معينة نهاية عظمى؟

سؤال ٤ مسائل ٩:

- ١- بندقية تصنع مع الأفقي زاوية 45° أطلقت رصاصة بسرعة ابتدائية (500 m/s) بإهمال مقاومة الهواء واعتبار $(g = 10 \text{ m/s}^2)$. احسب:
 - ١- زمن وصول الرصاصة إلى أقصى ارتفاع.
 - ٢- زمن وصول الرصاصة للهدف.
 - ٤- أقصى مدى أفقي للرصاصة.
 - ٤- أقصى ارتفاع تصل إليه الرصاصة.

(6250 m , 24999.7 s , 70.7 s , 35.355 ث)

- ٢- قذف جسم لأعلى بسرعة 20 m/s بزاوية ميل 30° مع الأفقي. احسب:
 - ١- سرعة الجسم الأفقية لحظة القذف.
 - ٢- سرعة الجسم الرأسية لحظة القذف.
 - ٣- أقصى مدى أفقي للجسم.
 - ٤- أقصى مدى رأسي يصل إليه الجسم.

[10 m/s] [17.32 m/s] [14.999 m] [34.64 m]

- ٣- قام شخص بقذف حجر لأعلى بزاوية ميل 40° وعاد الجسم لنفس المستوى بعد 10 s فإذا علمت أن عجلة الجاذبية 10 m/s^2 احسب:
 - (١) سرعة الجسم لحظة قذفه في الاتجاه الرأسي.
 - (٢) سرعة الجسم لحظة قذفه في الاتجاه الأفقي.
 - (٣) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

[50 m/s] [59.59] [125 m]

- ٤- قذف جسم لأعلى بسرعة 50 m/s بزاوية ميل 45° مع الأفقي احسب:
 - (أ) سرعة الجسم الأفقية لحظة القذف.
 - (ب) سرعة الجسم الرأسية لحظة القذف.

(ج) سرعة الجسم الرأسية بعد ثانية واحدة. (علما بأن $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- ٥- قذف جسم لأعلى بزاوية 30° مع الأفقي فعاد إلى الأرض بعد 4s

احسب: (أ) السرعة الابتدائية التي قذف بها.

(ب) سرعة الجسم لحظة قذفه في الاتجاه الأفقي.

(ج) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم. (علما بأن $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- ٦- ادرس الشكل المقابل والمعبر عن انطلاق قذيفة من مدفع، ثم أجب:





(علما بأن $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(أ) متى تكون سرعة الجسم الرأسية تساوي صفراً؟

(ب) ما أقصى مدى أفقي لهذا؟

(ج) متى تصيب هذه القذيفة هدف يقع في نفس المستوى الأفقي للمدفع؟

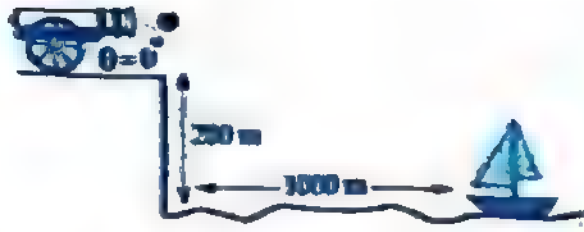
٧- يقوم ضابط بضبط مدفع (علما بأن $g = 10 \text{ m/s}^2$). للوصول لأقصى ارتفاع تصل إليه 2500 m

عندما تكون زاوية الميل 70° مع الأفقي، ما سرعة القذيفة الممكنة؟

٨- قذيفة تنطلق من مدفع بسرعة 750 m/s

فما سرعتها بعد 8 sec إذا كان المدفع

يميل على الرأسية بزاوية 20° ؟



٩- من الشكل احسب السرعة الأفقية التي يجب

أن تنطلق بها القذيفة من فوهة المدفع لكي تصيب السفينة. (علما بأن $g = 10 \text{ m/s}^2$)

١٠- انطلقت دراجة نارية في اتجاه يصنع زاوية 60° مع الأفقي، وإذا كان أقصى ارتفاع تصل إليه

الدراجة 15 m احسب:

(أ) السرعة التي انطلقت بها الدراجة. (ب) زمن تحليقها.

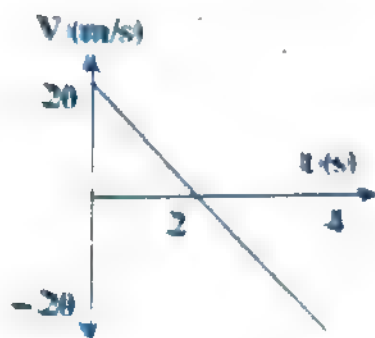
(ج) أقصى مدى أفقي يمكن أن تصل إليه الدراجة. [43.6 m , 3.46 s, 20 m/s]

١١- قذف جسم رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية 50 m/s احسب:

(أ) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم. علماً بأن عجلة الجاذبية هي $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

(ب) زمن عودة الجسم إلى نفس المستوى الأفقي الذي قذف منه. [10 s , 125 m]

١٢- الرسم البياني يعبر عن تغير مركبة السرعة العمودية لجسم مقذوف في مجال جاذبية الأرض



إذا كانت زاوية القذف 30° احسب:

٧٧ (أ) مقدار v السرعة الذي قذف بها الجسم.

(ب) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

(ج) المدى الأفقي للجسم.

[138.56 m/s , 20 m , 40 m]



النموذج الخامس: شامل الفصل الثاني

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

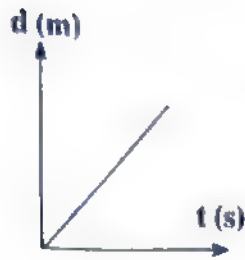
١- إذا تحرك جسم من سكون فإن سرعته النهائية v_f تساوي:

- (أ) at (ب) $v_f t$ (ج) dt (د) $2a$

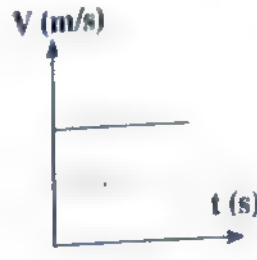
٢- الشكل البياني الذي يمثل جسمًا يتحرك بسرعة منتظمة:



(د)



(ج)



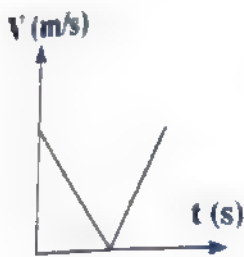
(ب)



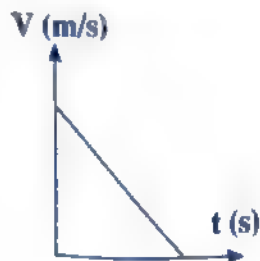
(أ)

(أزهر شرقية ١٨)

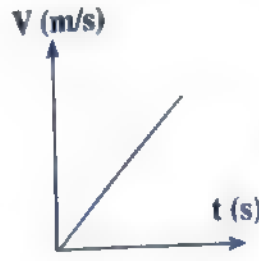
٣- الشكل البياني الذي يمثل جسم يتحرك بعجلة تناقصية منتظمة هو:



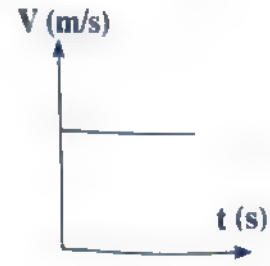
(د)



(ج)

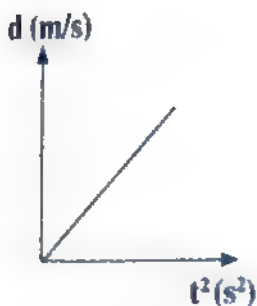


(ب)

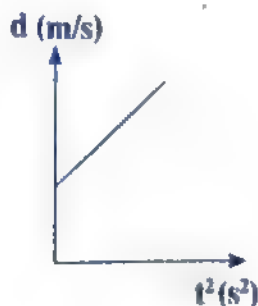


(أ)

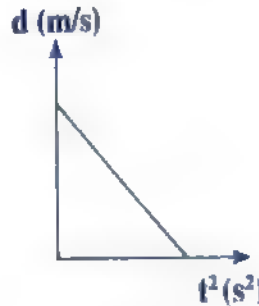
٤- الرسم البياني يمثل جسم يسقط سقوطاً حراً من وضع السكون.



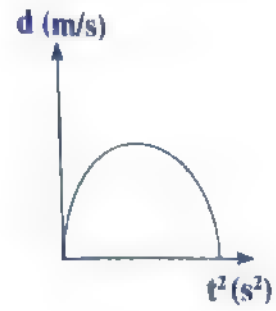
(د)



(ج)



(ب)



(أ)

٥- إذا قُذِفَ جسم لأعلى فأى الكميات الفيزيائية تساوى صفراً عند أقصى ارتفاع:

- (أ) قوة الجاذبية الأرضية (ب) العجلة (ج) الطاقة (د) السرعة



٦- عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى، فإن زمن الصعود لأعلى زمن الهبوط إلى أسفل.

- (أ) ضعف (ب) أكبر من (ج) يساوي (د) أصغر من

(بفرض إهمال مقاومة الهواء)

٧- عند سقوط جسم سقوطاً حراً تتغير من نقطة لأخرى. (أمر ٨١)

- (أ) كتلته (ب) عجلة حركته (ج) سرعته (د) عجلة الجاذبية

٨- عندما يكون التغيير في سرعة الجسم صفراً: (انظر قاهرة ١٩)

- (أ) تكون العجلة موجبة (ب) تكون العجلة سالبة (ج) تكون العجلة صفر (د) يكون الجسم ساكن

٩- تكون حركة الجسم بالعجلة المنتظمة: (أمر ٢٠١٨)

- (أ) إذا تغيرت السرعة بمعدل ثابت (ب) كانت سرعة الجسم منتظمة (ج) تغيرت المسافة بمعدل ثابت (د) يقطع الجسم إزاحات متساوية في أزمنة

متساوية

١٠- عند قذف جسم إلى أعلى فإنه يتحرك بعجلة:

- (أ) منتظمة موجبة (ب) منتظمة سالبة (ج) تساوي صفر

١١- عند قذف جسم إلى أعلى فإن زمن الصعود لأعلى يكون زمن الهبوط إلى أسفل.

(بدون إهمال مقاومة الهواء)

- (أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) نصف (د) مساو

١٢- عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى:

- (أ) $v_i + v_f = 0$ (ب) $v_f = 0$ (ج) $v_i = 0$ (د) $v_i = v_f$

١٣- تتساوى أقصى مدى أفقى لمقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعة عندما تكون زاويتي قذفهما:

- (أ) $40^\circ, 40^\circ$ (ب) $60^\circ, 80^\circ$ (ج) $10^\circ, 80^\circ$ (د) $30^\circ, 80^\circ$

١٤- عند سقوط مكعبين أحدهما من الخشب والآخر من الفلين لهما نفس الحجم من نفس الارتفاع فإن:

- (أ) مكعب الخشب يصل أولاً (ب) مكعب الفلين يصل أولاً

(ج) المكعبان يصلان معاً.

١٥- عند قذف دانة مدفع فإن أقصى مدى أفقى لها يتعين من العلاقة:

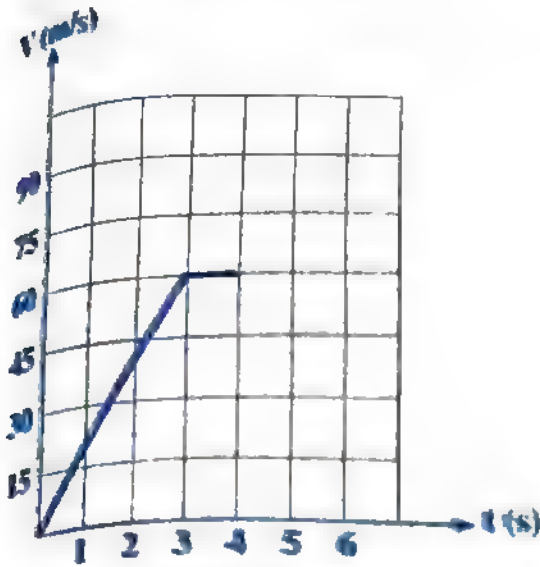
- (أ) $2 v_i \times v_{iy} T$ (ب) $2 v_{iy} T$ (ج) $v_{ix} T$ (د) $2 v_i \times T$

١٦- الشكل المقابل يوضح العلاقة بين السرعة والزمن لجسم متحرك، فإن المسافة المقطوعة بواسطة

الجسم $m = \dots\dots\dots$

- (أ) 240 (ب) 150 (ج) 180 (د) 0

١٧- زمن التحليق لمقذوف بزاوية يتعين من العلاقة:



$$T = \frac{2 V_{ix}}{g} \text{ (أ)}$$

$$T = \frac{-2 V_{iy}}{g} \text{ (ب)}$$

$$T = \frac{2 V_{ix}}{g} \text{ (ج)}$$

$$T = \frac{-2 V_{ix}}{g} \text{ (د)}$$

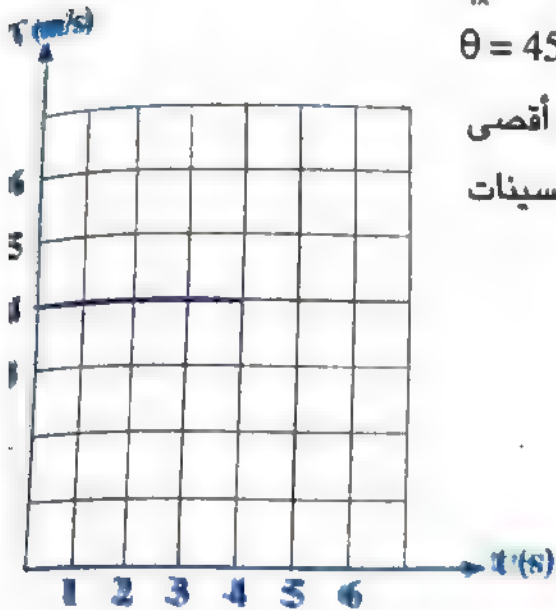
١٨- جسم مقذوف لأعلى بزاوية θ وكان $V_1 = 2 (V_{ix})_2$ فإن كل الاختيارات صحيحة ما عدا:

$$V_{ix} > V_{iy} \text{ (ب)}$$

$$V_{ix} = V_{iy} \text{ (أ)}$$

$$\theta = 45^\circ \text{ (د)}$$

(ج) المدى الأفقي R يكون أقصى ما يمكن



١٩- قذف مقذوف بحيث كان مداه الأفقي مساوياً ثلاثة أمثال أقصى ارتفاع له فتكون زاوية انطلاق هذا المقذوف مع محور السينات

$$\dots\dots\dots = m$$

$$55.5 \text{ (أ)}$$

$$36.87 \text{ (ب)}$$

$$62 \text{ (ج)}$$

$$59 \text{ (د)}$$

٢٠- في الشكل البياني المقابل: الإزاحة الكلية = متر.

$$16 \text{ (د)}$$

$$0 \text{ (ج)}$$

$$1 \text{ (ب)}$$

$$4 \text{ (أ)}$$

٢١- يتحرك جسم بعجلة منتظمة طبقاً للعلاقة: $t = \frac{1}{4} V_f - 8$

١- فإن العجلة =

$$8 \text{ (د)}$$

$$6 \text{ (ج)}$$

$$4 \text{ (ب)}$$

$$2 \text{ (أ)}$$

٢- السرعة الابتدائية =

$$8 \text{ (د)}$$

$$16 \text{ (ج)}$$

$$64 \text{ (ب)}$$

$$32 \text{ (أ)}$$

٢٢- سقط جسم من ارتفاع 500 متر، فإن الإزاحة خلال الثانية الأخيرة هي متر.

(علماً بأن: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$95 \text{ (د)}$$

$$405 \text{ (ج)}$$

$$400 \text{ (ب)}$$

$$500 \text{ (أ)}$$



إذا سقط حجر سقوطاً حراً في مجال الجاذبية الأرضية من قمة مبنى للاستغرق زمن وصوله لسطح الأرض 3 ثوانٍ فإن: (علماً بأن: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

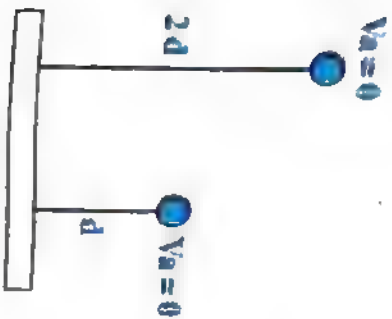
ارتفاع المبنى	سرعة وصول الحجر لسطح الأرض	
30 m	45 m/s	أ
45 m	30 m/s	ب
30 m	30 m/s	ج
15 m	30 m/s	د

١٠. نزلت كرة لتسقط سقوطاً حراً من أعلى لأسفل حتى تصل للأرض مرتين، في المرة الأولى كان ارتفاع الكرة عن الأرض (d) فوصلت للأرض بسرعة v_1 في المرة الثانية كان ارتفاع الكرة عن الأرض (9d) فوصلت للأرض بسرعة v_2 فإن النسبة بين v_1 إلى v_2 تساوي:

- أ) $\frac{1}{9}$ ب) $\frac{1}{1}$ ج) $\frac{1}{3}$ د) $\frac{2}{1}$

١١. الشكل المقابل يوضح حركة جسمين أحدهما يسقط حراً من السكون، والآخر يقذف رأسياً لأسفل نحو الأرض بسرعة v فاستغرق كل منهما زمن قدره 1 ثانية حتى يصل إلى الأرض، فإن قيمة السرعة (v) تساوي: (علماً بأن: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- أ) 10 m/s ب) 5 m/s ج) 20 m/s د) 2 m/s



١٢. سقط جسم من ارتفاع 4d فقطع ربع المسافة في زمن t، فإنه يقطع باقي المسافة خلال زمن: (علماً بأن: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- أ) t ب) 2t ج) 3t د) 4t

١٣. النسبة بين $\frac{v_2^2 - v_1^2}{2d}$ تمثل:

- أ) القوة ب) السرعة ج) المعجلة د) الضغط

١٤. إذا كانت السرعة الابتدائية لجسم تساوي صفراً، فإن المسافة المقطوعة خلال زمن t عندما يتحرك بمعجلة 9.8 م/ث^2 هي:

- أ) $2.9t$ ب) $3t^2$ ج) $4t^2$ د) $4.9t^2$

١٥. عندما يقذف جسم لأعلى بسرعة 50 m/s زاوية ميل على الرأسى 30° فإن سرعة الجسم بعد 2s تساوي m/s

- أ) 50 ب) 23.3 ج) 34.3 د) 65.4

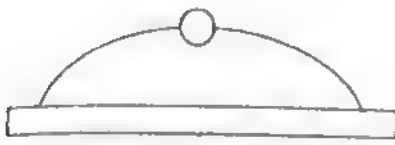
٣٠- قذف جسم رأسياً لأعلى فإذا تساوى مقدار سرعته بعد 2 s وبعد 8 s من بداية القذف فإن سرعته التي قذف بها تساوى..... (علماً بأن: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- ٦٠ m/s (أ) 50 m/s (ب) 40 m/s (ج) 30 m/s (د)

٣١- سقطت كرتان سقوطاً حراً من فوق منزل كتلة الأولى ضعف كتلة الثانية، فإن النسبة بين زمن وصول الكرة الأولى إلى سطح الأرض وزمن وصول الكرة الثانية لسطح الأرض:

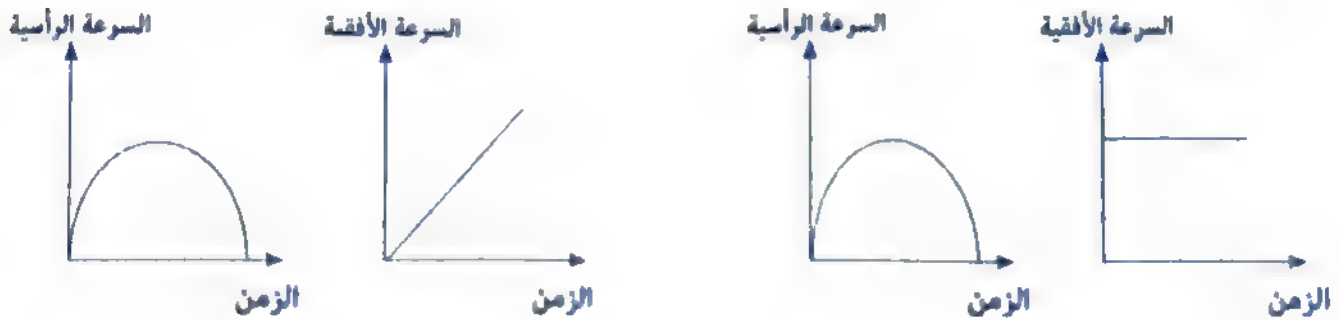
- 1 : 2 (أ) 2 : 1 (ب) 1 : 1 (ج) 1 : 4 (د)

٣٢- يبين الشكل المجاور مسار كرة مضرب مقذوفة بسرعة واتجاه يصنع زاوية θ مع الأفقى عندما تصل الكرة أقصى ارتفاع لها فإن:



- (أ) تسارع الكرة يساوى صفر، وسرعة الكرة تساوى صفر
(ب) سرعة الكرة تساوى صفر، وتسارع الكرة لا يساوى صفر
(ج) تسارع الكرة يساوى صفر، وسرعة الكرة لا تساوى صفر
(د) سرعة الكرة لا تساوى صفر، وتسارع الكرة لا يساوى صفر

٣٣- مقذوف قذف بزاوية 45° مع الأفقى مع إهمال مقاومة الهواء أى شكّلين يوافق تغيير السرعة الرأسية والأفقية مع الزمن حتى يصل المقذوف للأرض:

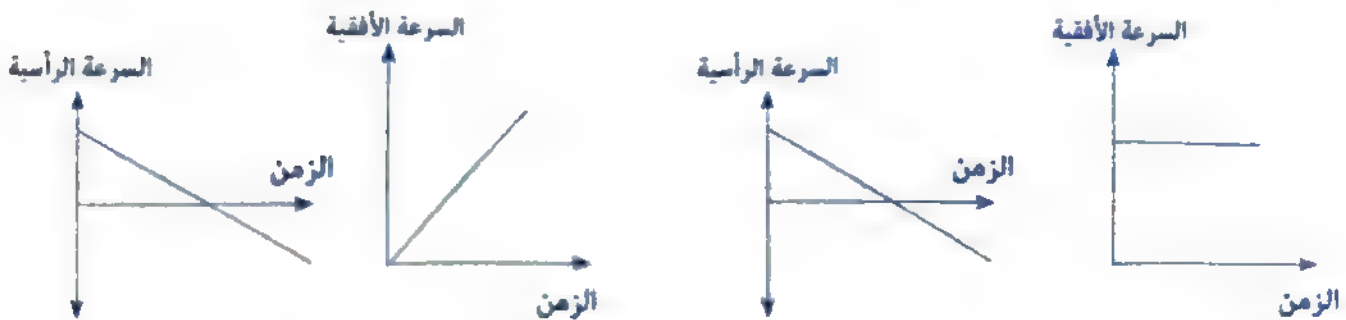


(ب)

(أ)

(د)

(ج)



(د)

(ج)

- ١- سرعة الجسم الابتدائية والنهائية.
- ٢- السرعة النهائية لجسم بدأ من السكون مع عجلة تحركه.
- ٣- السرعة الأفقية والرأسيه لجسم مقذوف.
- ٤- المدى الأفقي لجسمين مقذوفتين بزاوية مختلفتين وبسرعة واحدة.

٧٢١ اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل عبارة مما يأتي:

- ١- العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.
- ٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير غير متساوية في أزمنة متساوية.
- ٣- العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطاً حراً نحو سطح الأرض.

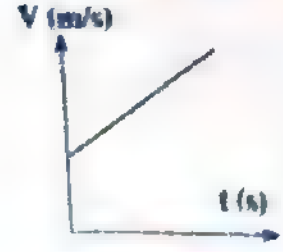
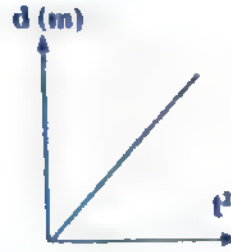
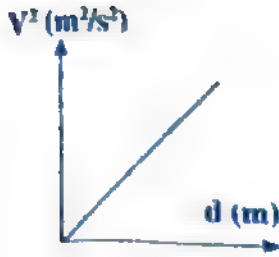
٧٢٢ علل لما يأتي:

- ١- عندما يسقط جسم سقوطاً حراً تزداد سرعة الجسم.
- ٢- قد تكون عجلة السقوط الحر موجبة أو سالبة.
- ٣- عند الضغط على فرامل السيارة تكون إشارة العجلة التي تتحرك بها السيارة سالبة.
- ٤- عجلة جسم مقذوف عند أقصى ارتفاع لا تساوي صفراً.
- ٥- عجلة السقوط الحر عند القطبين أكبر منها عند خط الاستواء.
- ٦- في حالة المقذوفات الإزاحة لا تساوي المسافة.
- ٧- يحاول لاعب الكرة ركل الكرة برجله بزاوية ميل 45°

٧٢٣ متى تساوى القيم التالية صفراً؟

- ١- السرعة الابتدائية لجسم. ٢- السرعة النهائية لجسم.
 - ٣- سرعة جسم مقذوف لأعلى. ٤- المدى الأفقي لجسم مقذوف لأعلى.
 - ٥- السرعة الأفقية لجسم مقذوف.
- أطلقنا قذيفتان بحيث كانت المركبة الأفقية للسرعة الابتدائية للأولى ضعف المركبة الأفقية للسرعة الابتدائية الثانية، وكانت المركبة الرأسية للسرعة الابتدائية نصف المركبة الرأسية للسرعة الابتدائية الثانية. أيهما تحقق أكبر مدى رأسي للقذيفة، مع توضيح السبب؟
- أطلقنا قذيفتان بنفس السرعة الابتدائية، ولكن بزاوية مختلفة حيث كانت الزاوية الأولى تصنع مع الأفقي زاوية مقدارها 30° وكانت الثانية تصنع زاوية مع الأفقي 60° أيهما تحقق أكبر زمن تحليق؟ مع توضيح السبب.

٨- اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل للأشكال الآتية:



٩- اشرح العلاقة البيانية التي تعبر عن كل حالة من الحالات الآتية:

- ١- جسم يتحرك بعجلة منتظمة (السرعة - الزمن).
- ٢- جسم يتحرك بعجلة متغيرة (السرعة - الزمن).
- ٣- السرعة النهائية والإزاحة لجسم يتحرك بعجلة من السكون.
- ٤- الإزاحة والزمن لجسم يتحرك بعجلة من السكون.
- ٥- سرعة الجسم والزمن لجسم يقذف لأعلى.

١٠- مسائل:

- ١- جسم بدأ حركته من السكون بعجلة منتظمة (0.5 m/s^2) ووصلت سرعته (45 m/s) احسب الزمن اللازم لذلك والمسافة المقطوعة.
- ٢- تتحرك سيارة بسرعة 10 m/s وعند استخدام الفرامل اكتسبت عجلة منتظمة سالبة مقدارها 2 m/s^2 احسب: (أ) الزمن اللازم لتوقفها. (ب) المسافة التي قطعها.
- ٣- بدأ جسم حركته من السكون وتحرك بعجلة 3 m/s^2 لمدة 20 s احسب: (أ) سرعته النهائية. (ب) المسافة التي قطعها.
- ٤- جسم بدأ الحركة من السكون بعجلة منتظمة 2 m/s^2 احسب المسافة المقطوعة خلال فترة زمنية قدرها 15 s
- ٥- يتحرك جسم على مستوى أفقي في خط مستقيم بعجلة منتظمة فقطع مسافة 150 متر بعد 10 ثوان من بدء الحركة. فإذا كانت السرعة الابتدائية لحركة الجسم $= 5 \text{ م/ث}$. فاكتب معادلات الحركة لهذا الجسم والتي تحدد العلاقة بين كل من: (أ) السرعة والزمن. (ب) الإزاحة والزمن. (ج) السرعة والإزاحة
- ٦- جسم يتحرك بسرعة منتظمة 3 m/s لمدة 10 s ثم تحرك بعد ذلك بعجلة منتظمة 4 m/s^2 لمدة 5 s احسب المسافة الكلية التي قطعها الجسم.



- ٧- (تجريبي ١٩) يقف شخص فوق مبنى ارتفاعه 20 متر وفذف حجر رأسياً لأعلى بسرعة 10 م/ث. احسب زمن وصوله إلى سطح الأرض (علماً بأن عجلة السقوط الحر = 10 م/ث^٢)
- ٨- أسقطت كرة من السكون ومن ارتفاع 40 متر فوق سطح الأرض احسب:
(أ) سرعتها قبل اصطدامها بالأرض مباشرة. (ب) الزمن اللازم لوصولها إلى الأرض.
علماً بأن عجلة السقوط الحر تساوي 9.8 م/ث^٢. [28 م/ث، 2.857 ثانية]
- ٩- انزلق جسم على سطح أملس فقطع مسافة قدرها 9 متر في ثلاث ثوان، فما هو الزمن محسوباً من نقطة البداية الذي تصل فيه سرعة الجسم إلى 24 م/ث. [12 ث]
- ١٠- يسير أتوبيس بسرعة قدرها 20 م/ث فإذا بدأ السائق يهدئ من سرعته بمعدل ثابت قدره 3 م/ث في كل ثانية. احسب المسافة التي يقطعها قبل أن يتوقف. [66.67 متر]
- ١١- تتحرك سيارة بسرعة قدرها 30 م/ث وخلال 5 ثوان أصبحت السرعة 10 م/ث احسب:
(أ) عجلة حركتها. (ب) المسافة المقطوعة في الثانية الثالثة. [4 م/ث^٢، 20 متر]
- ١٢- ألقي حجر إلى أعلى في خط مستقيم فوصل إلى ارتفاع قدره 10 متر، فما هي السرعة التي قذف بها الحجر علماً بأن عجلة السقوط الحر تساوي 9.8 م/ث^٢. [14 م/ث]
- (١٣) قذفت كرة إلى أعلى من نقطة ما فعدت إلى نفس النقطة بعد 4 ثوان من لحظة إطلاقها. احسب السرعة الابتدائية. [19.6 م/ث]
- ١٤- جسم يسقط من وضع السكون، احسب:
(أ) المسافة المقطوعة في 3 ثوان. (ب) سرعته بعد ما يقطع 70 متر.
(ج) الزمن اللازم للوصول إلى سرعة مقدارها 25 م/ث.
(د) الزمن اللازم للسقوط مسافة قدرها 100 متر. [44.1 متر، 37.04 م/ث، 2.55 ث، 4.52 ث]
- ١٥- قطار سرعته 30 م/ث وتناقصت هذه السرعة تدريجياً حيث توقف القطار بعد 44 ثانية. احسب عجلة الحركة وكذلك المسافة التي قطعها خلال هذا الزمن حتى توقف.
- [15 م/ث^٢، 660 متر]
- ١٦- سارت سيارة بسرعة 25 كم/ساعة لمدة 4 دقائق ثم بسرعة 50 كم/ساعة لمدة 8 دقائق. وأخيراً بسرعة 20 كم/ساعة لمدة دقيقتين - احسب:
(أ) المسافة الكلية المقطوعة بالكيلو متر.
(ب) متوسط السرعة بالوحدة الدولية. [9 كم، 10.7 م/ث]

١٧- بندقيّة تصنع مع الأفقي زاوية 30° أطلقت رصاصة بسرعة ابتدائية (400 m/s) بإهمال مقاومة الهواء. اعتبر $(g = 10 \text{ m/s}^2)$ احسب:

- (أ) سرعة الرصاصة في الاتجاه الأفقي (ب) سرعة الرصاصة في الاتجاه الرأسى.
(ج) زمن تحليق الرصاصة. (د) أقصى مدى أفقى يمكن أن تصل إليه الرصاصة.
[13856 m , 40 s , 200 m/s , 346.4 m/s]

١٨- انطلقت دراجة نارية في اتجاه يصنع زاوية 30° مع الأفقى، وإذا كان أقصى ارتفاع تصل إليه الدراجة 28 متر، احسب: (أ) السرعة التى انطلقت بها الدراجة.

- (ب) زمن تحليقها. (ج) أقصى مدى أفقى يمكن أن تصل إليه الدراجة.
علماً بأن عجلة الجاذبية هي $(g = 10 \text{ m/s}^2)$ [47.32 m/s , 4.73 s , 192.93 m]

١٩- الجدول التالى يبين العلاقة بين المسافة التى يتحركها جسم فى خط مستقيم بعجلة منتظمة والزمن حيث أن الجسم بدأ حركته من السكون.

d (m)	0	2	8	18	33	50
t (s)	0	1	2	3	4	5

(أ) ارسم علاقة بيانية بين الإزاحة (المسافة) على المحور الرأسى ومربع الزمن على المحور الأفقى.

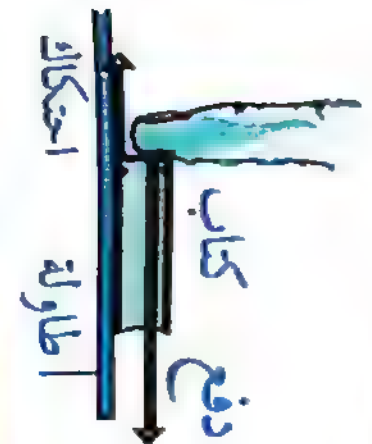
(ب) من الرسم أوجد قيمة العجلة التى يتحرك بها الجسم. [4 m/s²]

٢٠- تحرك قطار من السكون بعجلة $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ لمدة 20 ثانية ثم بدأ في التوقف، فتحرك بعجلة مقدارها $a_2 = -4 \text{ m/s}^2$ حتى توقف. احسب السرعة المتوسطة لهذا القطار. (20 m/s)

قوانين نيوتن.

درس
الفصل

القوة (1)



- هي تلك المؤثر الخارجي الذي يؤثر على الجسم فيسبب تغيير حالته أو اتجاهه.
(القوة مسببة للحركة)
- أمثلة على القوة : ١- قوتك العضلية تساعد في تحريك الأجسام.
- ٢- قوة الفرامل تساعد على إيقاف الأجسام.
- ٣- قوة محرك السيارة تساعد على بدء الحركة.
- تقاس باستخدام : (الميزان الزنبركي).
- وحدة قياس القوة في النظام الدولي : (النيوتن).

قانون نيوتن الأول (Newton's First Law)

• نص القانون: يبقى الجسم الساكن ساكنًا والجسم المتحرك يبقى متحركًا بسرعة منتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر على أي منهما قوة محصلة تغير من حالته.



المصيغة الرياضية:

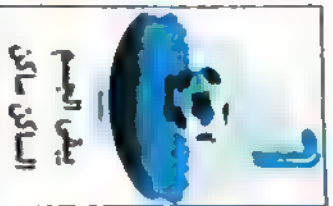
أي أن محصلة القوة = صفر وكذلك العجلة = صفر

• تفسير القانون الأول لنيوتن:

١- الشق الأول من القانون :
(الجسم الساكن يبقى ساكنًا ما لم تؤثر عليه قوة أخرى).

مثال:

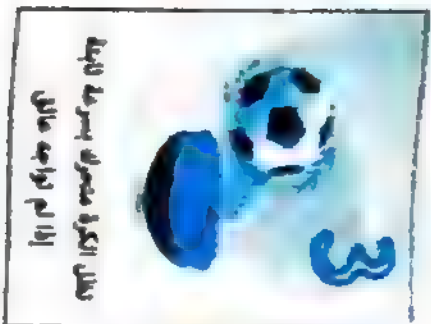
عند وضع كرة على الأرض، فإن الكرة تظل في مكانها إلى أن تؤثر عليها قوة لتحريكها.



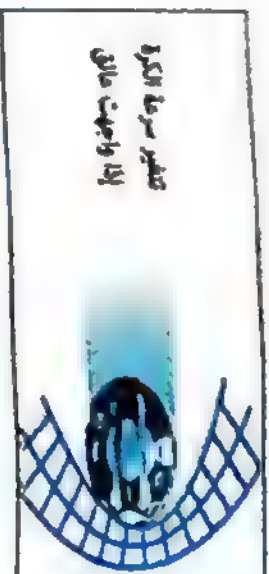
يبقى الجسم
الساكن ساكن



يتغير وضع الكرة إذا أثرت
عليها قوة تغير من حالتها



الشيء الثاني من القانون :
(الجسم المتحرك في خط مستقيم يستمر متحركاً بسرعة ما لم تؤثر عليه قوة أخرى تغير من حالته).



مثال:



راكب الدراجة الذي يحرك الببال ، يجعل الدراجة تنطلق على الطريق وإذا أوقف حركة الببال تنبأها الدراجة تدريجياً حتى تتوقف خلال مسافة معينة تطول أو تقصر تبعاً لخشونة الطريق.

ويرجع ذلك إلى:

- ١- قوى الاحتكاك بين إطار الدراجة والطريق.
 - ٢- مقاومة الهواء للدراجة.
- فإذا كانت قوى الاحتكاك:

- (أ) صغيرة : تزداد المسافة التي تقطعها الدراجة قبل أن تتوقف.
- (ب) منعقدة (فرضاً) : تستمر الدراجة متحركة في خط مستقيم بسرعة منتظمة.

|| التقصور الذاتي: (مفهوم آخر لقانون نيوتن الأول) ||

هو ميل الجسم الساكن إلى البقاء في حالة سكون وميل الجسم المتحرك للاستمرار في الحركة بسرعيته الأصلية في خط مستقيم أو خاضعية مقاومة الأجسام لتغيير حالتها من السكون أو الحركة.

عل:

- قد تؤثر عدة قوى على جسم ولا تغير من حالته.
- لأن القوة المحصلة = صفر
- يسمى القانون الأول لنيوتن بقانون القصور الذاتي
- لأن الجسم يكون عاجزاً عن تغيير حالته بنفسه
- يبرم ارتداء حزام الأمان في السيارات.



حتى لا يندفع الجسم للأمام عند توقف السيارة فجأة بسبب القصور الذاتي.

٤- اندفاع الركاب إلى الأمام عند توقف السيارة فجأة.

ج: لأن الجزء العلوي من جسم الراكب يحاول بخاصية القصور الذاتي الاحتفاظ بحالة الحركة التي كان عليها فيندفع إلى الأمام عند توقف السيارة فجأة.

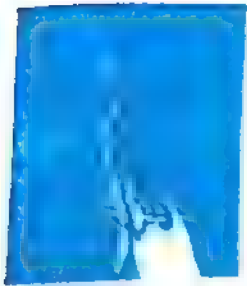
٥- اندفاع الركاب إلى الخلف عند تحرك السيارة فجأة.

ج: لأن الجزء العلوي من جسم الراكب يحاول بخاصية القصور الذاتي الاحتفاظ بحالة السكون التي كان عليها، فيندفع إلى الخلف عند تحرك السيارة فجأة.



٦- سقوط قطعة من النقود في الكوب عند سحب ورقة من تحتها فجأة.

ج: لأن قطعة النقود تحاول بخاصية القصور الذاتي الاحتفاظ بحالة السكون التي كانت عليها فتسقط في الكوب.



٧- لا تحتاج صواريخ الفضاء إلى استهلاك وقود لكي تتحرك بعد خروجها من مجال الجاذبية الأرضية.

ج: لأن القصور الذاتي يحافظ على استمرار حركتها بسرعة منتظمة وفي خط مستقيم.

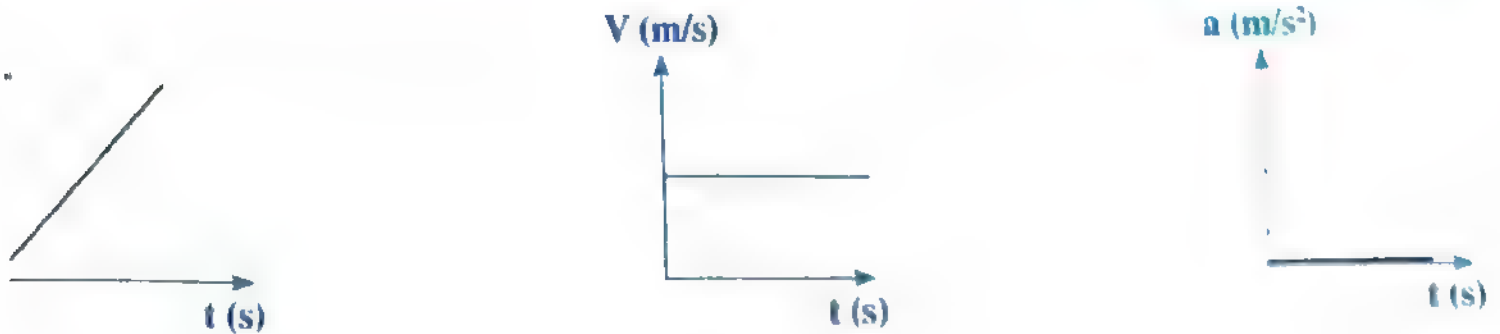
٨- يصعب إيقاف شاحنة كبيرة.

ج: لأن القصور الذاتي لها يكون كبيراً جداً نظراً لكبر كتلتها.

• لاحظ:

يتوقف القصور الذاتي لجسم ما على كتلة ذلك الجسم وكلما كبرت كتلة الجسم كان تحريكه أو تغيير اتجاهه وسرعته أصعب. فإيقاف قاطرة متحركة، على سبيل المثال، يحتاج إلى جهد أكبر من إيقاف سيارة تسير بالسرعة ذاتها. والسبب في ذلك هو العلاقة بين القصور الذاتي والكتلة.

• تمثيل قانون نيوتن الأول بيانياً:





الفصل الثالث

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

- ١- تسير دراجة بسرعة ثابتة في خط مستقيم في اتجاه الشرق، عندما تكون القوة المحصلة على الدراجة :
 (أ) تساوي صفراً (ب) سالبة (ج) موجبة (د) في اتجاه الشرق
- ٢- إمكانية إيقاف الأجسام التي تتحرك تحت تأثير القصور التي تتوقف على:
 (أ) كتلتها فقط (ب) عجلة تحريكها فقط (ج) سرعتها فقط (د) كتلتها وسرعتها معاً
- ٣- حسب القانون الأول لنيوتن يتحرك الجسم بعجلة..... ما لم تؤثر عليه قوة خارجية.
 (أ) منتظمة (ب) صفرية (ج) متغيرة (د) سالبة معاً
- ٤- استمرار دوران المروحة الكهربائية رغم انقطاع التيار الكهربائي بسبب.....
 (أ) القصور الذاتي (ب) ثقل ريش المروحة (ج) اختزان جزء من التيار الكهربائي
- ٥- الصيغة الرياضية للقانون الأول لنيوتن هي:
 (أ) $\sum F = 0$ (ب) $F_1 = -F_2$ (ج) $F = ma$ (د) $\sum F \neq 0$

القانون الثالث لنيوتن (Newton's Third Law)

نص القانون: لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه.
 صيغة أخرى للقانون: عندما يؤثر جسم ما على جسم آخر بقوة فإن الجسم الثاني يؤثر على الجسم الأول بقوة مساوية لها في المقدار ومضادة لها في الاتجاه.

الصيغة الرياضية: $F_1 = -F_2$

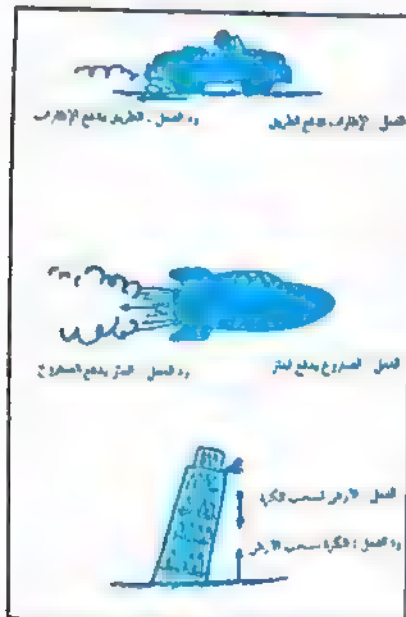
$$m_1 a_1 = -m_2 a_2$$

الإشارة سالبة تعني: أن القوتين في اتجاهين متضادين.
 أمثلة:

١- عندما يدفع رجل جدار بقوة F_1 فإن الجدار يؤثر على الرجل بقوة F_2 .

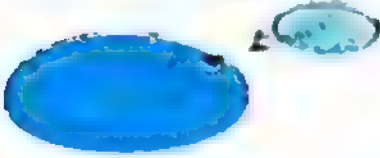
وهي القوة التي يشعر بها الرجل ولكن الجدار يكون في حالة اتزان فلا يتحرك.

٢- عند نفخ بالون ثم تركه حراً يندفع منه الهواء في اتجاه معين (لأسفل) F_1 ويندفع البالون في الاتجاه المضاد (لأعلى) F_2 .



السؤال: علل:

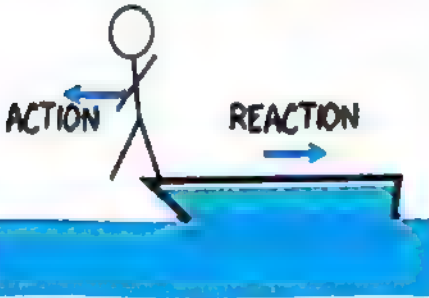
قوة رد الفعل مساوية لقوة الفعل



قوة رد الفعل مساوية لقوة الفعل



كرة بلياردو تصادم



١- لا توجد في الكون قوة مفردة.

ج: لأن قوتي الفعل ورد الفعل ينشآن معًا ويختلفيان معًا.

٢- الفعل ورد الفعل طبيعة واحدة.

ج: لأن قوتي الفعل ورد الفعل ينشآن معًا فمثلًا إذا كان الفعل

قوة جاذبية، فإن رد الفعل يكون قوة جاذبية أيضًا.

٣- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون نيوتن الثالث.

ج: حيث تندفع كتلة ضخمة من الغازات المشتعلة لأسفل فيكون

رد فعل الصاروخ الاندفاع لأعلى.

٤- بالرغم من أن قوة الفعل ورد الفعل متساويتين في المقدار

ومتضادتين في الاتجاه إلا أنهما لا يحدثان اتزانًا.

ج: لأن القوتين تؤثران على جسمين مختلفين وشرط حدوث

الاتزان أن تؤثر القوتان على جسم واحد.

٥- ارتداد البندقية للخلف نحو الكتف عقب إطلاق الرصاص،

ج: لأن إطلاق الرصاص فعل له رد فعل مساو له في المقدار

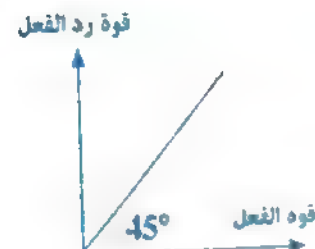
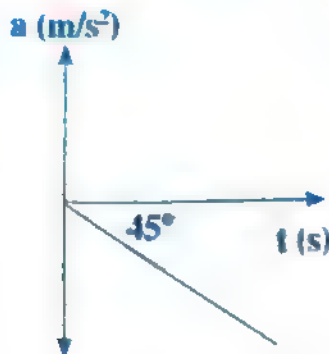
ومضاد له في الاتجاه.

٦- يجب ربط المركب بحبل عند النزول منها.

ج: عندما يقفز رجل من قارب للأمام (فعل) فإن القارب يرتد

للخلف (رد فعل).

• تمثيل قانون نيوتن الثالث بيانيًا:





تقويم 2

تخير الإجابة الصحيحة:

١- عندما تكون القوة المحصلة المؤثرة على سيارة متحركة صفراً:

- (أ) تتحرك السيارة بعجلة موجبة (ب) تتحرك السيارة بعجلة سالبة
(ج) تتحرك السيارة بسرعة منتظمة (د) تتوقف السيارة.

٢- من خصائص قوتا الفعل ورد الفعل أنهما:

- (أ) متعامدتان (ب) متساويتان
(ج) تحدثان اتزاناً (د) تؤثران على جسمين مختلفين

٣- عند زيادة قوة الفعل لأربعة أمثال فإن قوة رد الفعل:

- (أ) تقل للنصف (ب) تزداد أربعة أمثال
(ج) تزداد للضعف (د) لا يحدث لها تغير

٤- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون:

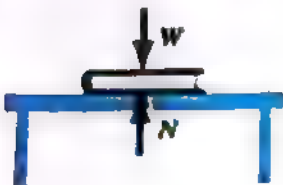
- (أ) قانون نيوتن الأول (ب) قانون نيوتن الثاني
(ج) قانون شدة مجال الجاذبية (د) قانون نيوتن الثالث

٥- في الشكل الموضح :

إذا كان وزن الكتاب على المنضدة 40 N

فإن قوة رد فعل المنضدة على الكتاب =

- (أ) أكبر من 40 N (ب) أقل من 40 N
(ج) تساوي 40 N



نماذج الأسئلة على الفصل الثالث

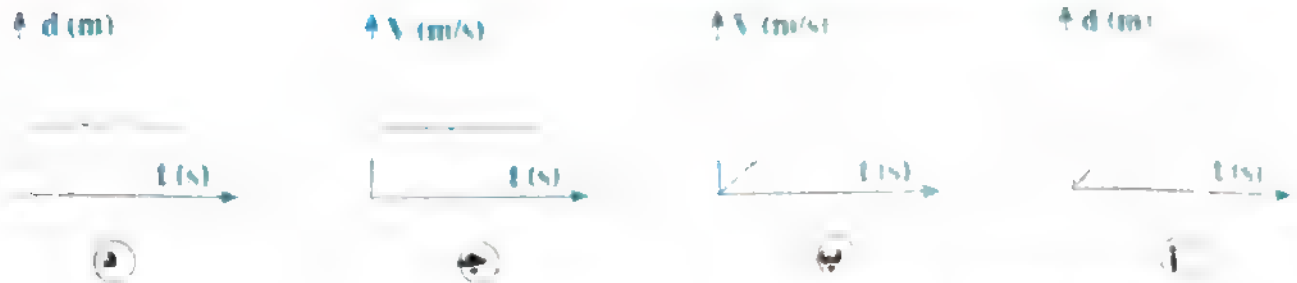


اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس المعطاة

١- يبقى الجسم الساكن ساكناً إذا أثرت عليه عدة قوى:

- أ) كبيرة جداً ب) متزنة ج) غير متزنة د) (أيها خيرة ١٨)

٢- الأشكال البيانية الآتية تمثل القانون الأول لنيوتن عدا:



٣- يسمى قانون نيوتن الأول بقانون:

- أ) رد الفعل ب) بقاء الكتلة ج) القصور الذاتي د) الدفع

٤- إذا كانت كتلة جسم 4 Kg وكتلة جسم آخر 8 Kg

فإن القصور الذاتي للجسم الثاني القصور الذاتي للجسم الأول.

- أ) ضعف ب) نصف ج) ثلاثة أمثال د) لا توجد إجابة

٥- يلزم لتغيير حالة الجسم من حيث السكون أو الحركة وجود:

- أ) قوة محصلة ب) اثنان استاتيكي ج) قصور ذاتي

٦- الصيغة الرياضية لقانون نيوتن الأول:

أ) $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ ب) $F = ma$ ج) $m_1 a_1 = -m_2 a_2$ د) $\sum F = 0$

٧- عندما يتحرك جسم طبقاً لقانون نيوتن الأول فإن:

- أ) قوى الاحتكاك منعدمة ب) $V_f = V_i$ ج) $a = 0$ د) جميع ما سبق

٨- يصعب إيقاف قطار متحرك ويسهل إيقاف كرة قدم متحركة بسبب أن:

- أ) القصور الذاتي للقطار < القصور الذاتي للكرة ب) كتلة القطار < كتلة الكرة،

- ج) القصور الذاتي للكرة < القصور الذاتي للقطار د) الأولى والثانية معاً



١- تستمر صواريخ الفضاء بعد خروجها من الجاذبية الأرضية في الحركة دون استهلاك وقود بسبب:

(أ) انعدام قوة الجاذبية (ب) خاصية القصور الذاتي

(ج) حركتها بعجلة منتظمة (د) الأولى والثانية معاً

١٠- تتحرك صواريخ الفضاء خارج نطاق الجاذبية الأرضية بـ:

(أ) سرعة ثابتة (ب) كمية حركة ثابتة (ج) خاصية القصور الذاتي (د) جميع ما سبق

١١- يعبر عن قانون نيوتن الثالث بالعلاقة الرياضية:

(أ) $\Sigma F = 0$ (ب) $\Sigma F \neq 0$ (ج) $F = ma$ (د) $F_1 = -F_2$

(أزهر بحيرة ٢٠١٨)

١٢- عند زيادة قوة الفعل للضعف فإن قوة رد الفعل:

(أ) تقل للنصف (ب) تزداد أربعة أمثال (ج) تزداد للضعف (د) لا يحدث تغيير

١٣- يسمى قانون الفعل ورد الفعل بقانون نيوتن

(أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث (د) (أزهر ١٨)

١٤- القانون الثالث لنيوتن يسمى قانون:

(أ) القصور الذاتي (ب) رد الفعل (ج) الجذب العام (د) كولوم

١٥- من خصائص قوة الفعل ورد الفعل أنهما:

(أ) لهما نفس الطبيعة (ب) لهما نفس الاتجاه (ج) متعامدتان (د) تؤثران على نفس الجسم

١٦- دراسة القصور الذاتي له أهمية في:

(أ) تجفيف الملابس (ب) الأرجوحة الدوارة

(ج) الوقاية من شر الحوادث (د) صنع غزل البنات

١٧- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون:

(أ) القصور الذاتي (ب) رد الفعل (ج) الجذب العام (د) نيوتن الأول

سؤال ٢٤: علل لما يأتي:

١- إذا تحرك قطار فجأة للأمام فإن الاتجاه الذي ستتحرك فيه حقيبة صغيرة موضوعة أسفل أحد المقاعد للخلف.

٢- استمرار حركة زعانف المروحة الكهربائية بعد انقطاع التيار الكهربائي عنها.

٣- لا تحتاج صواريخ الفضاء عقب خروجها من الجاذبية الأرضية إلى استهلاك وقود لكي تتحرك.

٤- قد تؤثر قوتان أو أكثر على جسم دون أن تغير من حالته.

٥- تتوقف الدراجة بعد فترة من إيقاف البدال.

- ٦- يسمى القانون الأول لنيوتن باسم قانون القصور الذاتي.
- ٧- سقوط قطعة من النقود في الكوب بعد سحب الورقة فجأة.
- ٨- اندفاع الركاب إلى الخلف إذا تحركت السيارة إلى الأمام فجأة.
- ٩- ضرورة ارتداء حزام الأمان في السيارة.
- ١٠- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون نيوتن الثالث.

س ٢ ماذا يحدث عند؟

- ١- تأثر جسم بعدة قوى متزنة.
- ٢- محصلة القوى المؤثرة على الجسم = صفر.

س ٤ وضح قوة الفعل و قوة رد الفعل في الحالات الآتية؟

قوة رد الفعل	قوة الفعل	
.....	رجل يسير في الشارع (أ)
.....	حارس مرمى يلتقط كرة قدم (ب)
.....	نافذة تغلق نتيجة هبوب الرياح (ج)



الإجابات





إجابة النموذج الثاني: معالجة الأبعاد

إجابة السؤال الأول

١- LT^{-2} ٢- MLT^{-2} ٣- MLT^{-2}

٤- $ML^{-1}T^{-2}$ ٥- ML^2T^{-2} ٦- m/s

٧- L ٨- MLT^{-1} ٩- ML^2T^{-2}

١٠- $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ ١١- ML^2T^{-2}

إجابة السؤال الثاني

$E = mc^2$

وحدة القياس $(m \cdot s^{-1})^2$

$= kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$

إجابة السؤال الثالث

$\therefore V = \sqrt{\frac{F}{M}}$

الطرف الأيسر = السرعة LT^{-1}

الطرف الأيمن = $\sqrt{\frac{MT^{-2}}{ML^{-1}}} = \sqrt{L^2T^{-2}} = LT^{-1}$

\therefore المعادلة ممكنة لأن الطرفين متساويان.

إجابة السؤال الرابع

١- معادلة ممكنة. ٢- معادلة ممكنة. ٣- معادلة غير صحيحة.

إجابة السؤال الخامس

LT^{-2} ٢- MLT^{-2} ٣- ML^2T^{-1}

إجابة السؤال السادس

أبعاد السرعة LT^{-1} وحدتها $m \cdot s^{-1}$

إجابة السؤال السابع

$(LT^{-1})^2 + LT^{-2} \cdot L$ الطرف الأيمن

$L^2T^{-2} + L^2T^{-2} =$

L^2T^{-2}

الطرف الأيسر

معادلة صحيحة

$L =$ الطرف الأيسر

$T^{-1} \cdot T + L^2T^{-2} =$

الطرف الأيمن

معادلة صحيحة

إجابة السؤال الثامن

معادلة ممكنة

الباب الأول

إجابة نموذج الأسئلة على الفصل الأول

إجابة النموذج الأول: القياس الفيزيائي

إجابة السؤال الأول

١- سرعة القارورة المسطحة ٢- سرعة 10^{-5}

٣- سرعة 5×10^3 ٤- استرديان

٥- سرعة الطول والكتلة والزمن ٦- سرعة 1000

٧- سرعة $3 \times 10^3 A$ ٨- سرعة أمبير

٩- سرعة 2×10^4 ١٠- سرعة 6×10^{15}

١١- سرعة القدم ١٢- سرعة $10^{-6} m$ ١٣- سرعة السرعة

١٤- سرعة كلغ ١٥- سرعة 10^6 ١٦- سرعة 5000

١٧- سرعة السنتيمتر ١٨- سرعة الطول ١٩- سرعة 5×10^{10}

٢٠- سرعة 10^5 ٢١- سرعة 10^6 ٢٢- سرعة 5000

إجابة السؤال الثاني

١- $5 \times 10^3 kg$ ٢- $10^{-9} m$

٣- $10^{-6} kg$ ٤- $88 \times 10^3 m$

٥- $864 \times 10^2 sec$ ٦- $3 \times 10^6 m/s$

٧- $3 \times 10^{-6} sec$ ٨- $19.3 gm/cm^3$

٩- $78 \times 10^3 m$ ١٠- $0.05 \times 10^{-3} m$

١١- $6 \times 10^6 m$ ١٢- $5 \times 10^{-11} m$

إجابة السؤال الثالث

١- متر. ٢- ثانية. ٣- كجم. ٤- أمبير.

٥- كلغ. ٦- كانديلا. ٧- متر. ٨- متر.

٩- $\frac{متر}{ثانية}$. ١٠- نيوتن. ١١- $\frac{كجم}{متر}$. ١٢- استرديان

إجابة السؤال الرابع

١- $5 \times 10^6 \mu c$ (١) ٢- $5 \times 10^{-6} \mu c$ (٢)

$5 \times 10^9 \mu c$ (٣)

٢- $A = 2 \times 1.5 = 3 m^2$ (١) مساحة $A = 3 \times 10^4 cm^2$ (٢)

٣- $3 \times \frac{10^{-4}}{10^1} = 3 \times 10^{-1} mA$ (١)

$3 \times \frac{10^{-4}}{10^6} = 3 \times 10^{-1} nA$ (٢)



إجابة النموذج الشامل علي الفصل الأول

إجابة السؤال الأول

- ١- (ج) الأمبير
٢- (ب) الطول
٣- (د) النيوتن
٤- (ب) قوة الإشعاع
٥- (د) جميع ما سبق
٦- (ب) شدة التيار الكهربائي
٧- (ج) الكلفن
٨- (ب) 10^6
٩- (ب) 2×10^3
١٠- (ب) $M.L^2.T^{-2}$
١١- (ب) $L.T^{-2}$
١٢- (ب) $kg.m.s^{-2}$
١٣- (ب) $kg.m.s^{-2}$
١٤- (ب) 10^{-3}
١٥- (ب) $m.s^{-2}$
١٦- (ب) 10^{-3}
١٧- (ب) $10^{-3} Kg$
١٨- (ب) 10^{-3}
١٩- (ب) $10^{-4} m$
٢٠- (ب) 2
٢١- (ب) $M^{-1} L T^0$
٢٢- (ب) $m.s^{-1}$
٢٣- (ب) $0.507 A$
٢٤- (ب) 10
٢٥- (ب) 200 ± 4
٢٦- (ب) $Y = \frac{X}{Z}$
٢٧- (ب) 6%
٢٨- (ب) 10
٢٩- (ب) 200 ± 4

إجابة السؤال الثاني

- ١- (أ) النظام البريطاني
٢- (ب) الخطأ النسبي
٣- (ب) كمية متجهة
٤- (ب) القدمة ذات الوردية
٥- (ب) القياس
٦- (ب) الخطأ المطلق
٧- (ب) الكيلوجرام العياري
٨- (ب) الميكروميتر
٩- (ب) الثانية

إجابة السؤال الثالث

- ١- (ب) $3 \times 10^9 m gram$
٢- (ب) $6 \times 10^6 cm$
٣- (ب) $2 \times 10^{-6} kg$
٤- (ب) $1.08 \times 10^9 km/h$
٥- (ب) $1.5 \times 10^2 Gm$
٦- (ب) $4 \times 10^3 F sec$

إجابة من السؤال الرابع إلى إجابة السؤال الثامن

- أجب بنفسك مع معلمك.

إجابة السؤال التاسع

- ١- (ب) $0.5 A^0$
٢- (ب) $12 \times 10^3 km$
٣- (ب) 1.36×10^7 درجة
٤- (ب) $15 \times 10^{10} m$

إجابة النموذج الثالث: الخطأ في القياس

إجابة السؤال الأول

- ١- (ب) الخطأ النسبي
٢- (ب) الهيدروميتر
٣- (ب) مساحة مستطيل بالمسطرة
٤- (ب) $5 cm$
٥- (ب) 15 ± 0.5
٦- (ب) 0.4
٧- (ب) 0.2
٨- (ب) 200 ± 4

إجابة السؤال الثاني

أجب بنفسك.

إجابة السؤال الثالث

$$X + y = 150 \pm 1.2 cm$$

$$\rho = \frac{40}{5} \pm \left(\frac{0.01}{5} + \frac{0.2}{40} \right) \times \frac{40}{5}$$

$$= 8 \pm 0.056 \frac{kg}{m^3}$$

$$V = \frac{40}{5} \pm \left(\frac{1}{5} + \frac{2}{40} \right) \times \frac{40}{5}$$

$$= 8 \pm 2 m/s$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12.5}{5} \pm \left(\frac{0.2}{12.5} + \frac{0.3}{5} \right) \times \frac{12.5}{5}$$

$$= 2.5 \pm 0.19 m/s^2$$

$$A = 5 \times 6 \pm \left(\frac{0.1}{6} + \frac{0.2}{5} \right) 5 \times 6$$

$$= 30 \pm 1.7 m^2$$

$$L = 10.2 \pm 0.3 cm$$

$$r = 0.01 + 0.01 + 0.01 = 0.03$$

$$V_{cl} = 5 \times 5 \times 5 = 125 m^3$$

$$r = \frac{\Delta v}{\Delta v_{cl}} \quad \Delta V = 0.03 \times 125 = 3.75$$

$$X + y = 15 \pm 0.3 cm$$

$$2X + y = 20 \pm 0.4 cm$$

$$Xy = 50 \pm 2 cm^2$$

$$Xy^2 = 500 \pm 30 cm^3$$

$$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (5.85 \times 10^3)^3$$

$$= 8.39 \times 10^{23} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ كتلة / حجم}$$

$$= \frac{5.68 \times 10^{26}}{8.39 \times 10^{23}} = 677.045 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho = 0.677 \text{ gram/cm}^3$$

$$A = 4 \pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times (5.85 \times 10^3)^2$$

$$= 4.3 \times 10^{16} \text{ m}^2$$

$$V_d = \pi r^2 \times h = \frac{22}{7} \times (5 \times 10^{-2})^2 \times 20 \times 10^{-2} \text{ -١٢}$$

$$= 1.57 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$m = \rho \times V_d$$

$$= 7800 \times 1.5 \times 10^{-3} = 12.26 \text{ kg}$$

إجابة نماذج الأسئلة على الفصل الثاني

إجابة النموذج الأول

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٧	د
٢	ب	٨	ج
٣	ج	٩	د
٤	ج	١٠	د
٥	ج	١١	ب
٦	د	١٢	ج

إجابة السؤال الثاني

- أجب بنفسك.

إجابة السؤال الثالث

١- المسافة = 210 m

الإزاحة = 150 m

٢- ١- المسافة = 44 m ، الإزاحة = 28 m

٢- المسافة = 88 m ، الإزاحة = صفر

٣- المسافة = 70 m ، الإزاحة = 10 m جنوباً

$$64 \times 10^6 \text{ m (٦)}$$

$$3 \times 10^4 \text{ N (٨)}$$

$$3 \times 10^3 \text{ km/sec (٩)}$$

$$13.6 \text{ gram/cm}^3 \text{ (٧)}$$

$$\text{ML}^{-1} \text{T}^{-2} \text{ -٩ أبعاد الضغط}$$

$$\text{MLT}^{-2} \text{ (٢)}$$

$$\text{LT}^{-2} \text{ (٢)}$$

$$\text{ML}^{-1} \text{ (١) -٧}$$

$$\therefore a = \frac{V^2}{r} \text{ -١}$$

$$\text{LT}^{-2} \text{ - الطرف الأيمن}$$

$$\text{LT}^{-2} = \frac{\text{L}^2 \text{T}^{-2}}{\text{L}} = \frac{(\text{LT}^{-1})^2}{\text{L}} \text{ - الطرف الأيمن}$$

∴ المعادلة ممكنة.

$$\Delta L = L_0 - L \text{ -٥}$$

$$= 10 - 9.9 = 0.1 \text{ cm}$$

$$r = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0.1}{10} = 0.01 = 1 \%$$

$$L = 10 \pm 0.1 \text{ cm}$$

$$\text{٦- القيمة المقاسة بالقدمة} = 25 + 4 \times 0.1$$

$$= 25.4 \text{ mm مللي متر}$$

$$= 2.54 \text{ cm سم}$$

$$\Delta X = |X_0 - X|$$

$$= |2.53 - 2.54| = 0.01 \text{ cm}$$

$$r = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{0.01}{2.53} = 3.95 \times 10^{-3}$$

$$= 0.39 \%$$

$$V = \frac{50}{20} \pm \left(\frac{0.5}{50} + \frac{1}{20} \right) \times \frac{50}{20} \text{ -٧}$$

$$= 2.5 \pm 0.15 \text{ m/s}$$

$$\rho = \frac{200}{2} \pm \left(\frac{0.2}{200} + \frac{0.1}{2} \right) \times \frac{200}{2} \text{ -٨ الكثافة}$$

$$= 100 \pm 5.1 \text{ kg/m}^3$$

$$P = 4.5 \times 20 \pm \left(\frac{0.1}{4.5} + \frac{1}{20} \right) 20 \times 4.5 \text{ -٩}$$

$$= 90 \pm 6.5 \text{ kg/m}^2$$

١٠- أجب بنفسك. ١١- أجب بنفسك.

$$\text{١٢- حجم كوكب زحل } V_{\text{ol}} = \frac{3}{4} \pi r^3$$



الإجابات

$$\theta = 60$$

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = 5 \times 6 \times \sin \theta$$

$$= 15\sqrt{3}$$

$$\vec{B} = 4$$

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = 17.32$$

إجابة النموذج الرابع

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	د	٨	د
٢	ج	٩	ج
٣	د	١٠	د
٤	ب	١١	ب
٥	د	١٢	د
٦	ب	١٣	ب
٧	ج	١٤	ج

من السؤال الثاني حتى السؤال السابع (أجب بنفسك مع معلمك).

إجابة النموذج الثامن

$$d = 44 \text{ m} \quad \vec{D} = 28 \text{ m}$$

$$d = 88 \text{ m} \quad \vec{D} = \text{صفر}$$

$$d = 154 \text{ m} \quad \vec{D} = 14\sqrt{2}$$

$$d = 9 \text{ m} \quad \vec{D} = 5 \text{ m شرقاً}$$

$$d = 60 \text{ m} \quad \vec{D} = 40 \text{ m جنوباً}$$

$$14 \text{ m}$$

$$10 \text{ m}$$

$$d = 24 \text{ m} \quad \vec{D} = \text{صفر}$$

$$d = 130 \text{ m} \quad \vec{D} = 50 \text{ m جنوباً}$$

$$2.5 \text{ km شمالاً}$$

$$15.36 \text{ km}$$

$$d = 100 \text{ m} \quad \vec{D} = 20 \text{ m}$$

$$F_x = 19.002 \text{ N}$$

$$\text{المسافة} = 50 \text{ m} , \text{الإزاحة} = 30 \text{ m جنوباً}$$

$$\text{المسافة الكلية} = 80 \text{ m} , \text{الإزاحة} = 20 \text{ m غرباً}$$

$$\text{المسافة} = 120 \text{ m} , \text{الإزاحة} = 60 \text{ m}$$

$$\text{المسافة} = 23.5 \text{ cm} , \text{الإزاحة} = 12.5 \text{ cm شرقاً}$$

$$\text{المسافة} = 50 \text{ m} , \text{الإزاحة} = 10 \text{ m}$$

إجابة النموذج الثاني

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ج	٥	ب
٢	د	٦	د
٣	د	٧	ج
٤	د	٨	ج

إجابة السؤال الثاني

$$\theta = 53.13^\circ , F = 5 \text{ N}$$

$$F_y = 5\sqrt{3} , F_x = 5 \text{ N}$$

$$\theta = 53.13^\circ , V = 50 \text{ km/h}$$

$$\theta = 23.58^\circ , F_2 = 10\sqrt{21} \text{ N}$$

$$F = 15 \text{ N}$$

إجابة النموذج الثالث

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ج	٦	أ
٢	د	٧	د
٣	ب	٨	د
٤	ب	٩	ب
٥	ب	١٠	ب

إجابة السؤال الثاني

$$\theta = 45^\circ$$

إذا تحرك الجسم في خط مستقيم.

إجابة السؤال الثالث

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 250$$

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = 250\sqrt{3}$$



$$S_2 = vt_2$$

$$= 5 \times 300$$

$$= 1500 \text{ m}$$

$$v = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{2100}{900} = 2.33 \text{ m/s}$$

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{185}{2}$$

$$= 82.5 = \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$t = \frac{d}{v} = \frac{1496 \times 10^3}{3 \times 10^3}$$

$$= 768.7 \text{ s} = 8.3 \text{ min}$$

$$t_1 = \frac{d_1}{v_1} = \frac{50}{4} = 12.5 \text{ s}$$

① زمن اللاعب الأول:

$$t_2 = \frac{d_2}{v_2} = \frac{75}{6} = 12.5 \text{ s}$$

زمن اللاعب الثاني:

$$t_1 = t_2$$

يصل اللاعبان من الكرة.

إجابة النموذج الأول: العجلة

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	أ	٥	ج	٩	د	١٣	ب
٢	ج	٦	د	١٠	أ	١٤	د
٣	ب	٧	أ	١١	ب	١٥	ب
٤	ج	٨	أ	١٢	ج		ب ١/2

إجابة النموذج الثالث: شامل الفصل

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٦	ب	١١	د	١٥	ب
٢	ج	٧	ب	١٢	د-١	١٦	د
٣	أ	٨	أ	١٣	ج	١٧	ب
٤	ج	٩	ب	١٤	ج	١٨	أ
٥	د	١٠	ج	١٩	ب	٢٠	د
						٢١	ج
						٢٢	أ
						٢٣	أ

إجابة السؤال الثاني

① يقطع إزاحات متساوية في أزمنة متساوية.

② تقل سرعته بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.

③ تزداد سرعته بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.

④ يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.

$$P_x = P_y = 14.14 \text{ N}$$

١٩

$$P = 4\sqrt{2} \text{ N}$$

١٩

$$\theta = 45^\circ$$

$$P_y \text{ في اتجاه القوة } P = 5 \text{ N}$$

١٩

$$\theta = 13.11^\circ, P = 9.18 \text{ N}$$

١٩

$$-7.5$$

١٩

$$12.99$$

١٩

$$\theta = 63.43$$

١٩

$$A = B = 4$$

١٩

$$B = 5$$

١٩

$$d = 10 \text{ m}$$

١٩

$$\vec{D} = 2 \text{ m}$$

١٩

الأسئلة الثاني

إجابة نماذج الأسئلة على الفصل الأول

إجابة النموذج الأول: السرعة

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٤	ب	٧	ج	١٠	ج
٢	ب	٥	أ	٨	ب		
٣	ب	٦	د	٩	ج		

إجابة السؤال الثاني

① B لأنه أكبر ميل والميل = السرعة.

② B لأنه سرعتها أكبر تستهلك زمنًا أقل.

إجابة السؤال الثالث

- أجب بنفسك.

إجابة السؤال الرابع

①

$$S_1 = Vt_1$$

$$= 1 \times 600$$

$$= 600 \text{ m}$$



إجابة السؤال السابع

B ⊕

B, A ⊕

B, A ⊕

إجابة السؤال الثامن

$$\bar{v} = \frac{d}{t} = \frac{600}{10} = 60 \text{ km/h}$$

$$\bar{v} = \frac{d}{t} = \frac{4}{0.5} = 8 \text{ km/h}$$

$$d = \bar{v}t = 8 \times \frac{3}{4} = 6 \text{ km}$$

$$\bar{v} = \frac{d}{t} = \frac{-1.5}{0.75} = 2 \text{ km/h}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{25}{10} = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$V_f = V_i + at = 0 + 1.5 \times 20 = 30 \text{ m/s}$$

$$t_1 = t_2$$

$$\frac{d_1}{V_1} = \frac{135 - d_1}{V_2}$$

$$\frac{d_1}{6.76} = \frac{135 - d_1}{5.25}$$

$$d_1 = 70.3 \text{ m}$$

$$d_2 = 135 - 70.3 = 64.7 \text{ m}$$

$$V_f = 2 \bar{v} = 4 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{4 - 0}{1} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$V_f = at = 4 \times 3 = 12 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{30 - 20}{2} = 5 \text{ m/s}^2$$

$$t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-20}{-2} = 10 \text{ s}$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

$$0.5 = \frac{0 - V_i}{80}$$

$$V_i = 40 \text{ m/s}$$

$$V_f = 2 \bar{v} = 80 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{80}{10} = 8 \text{ m/s}^2$$

$$\frac{V_f}{V_i} = \frac{t_1}{t_2}$$

$$\frac{4}{V_2} = \frac{1}{4t}$$

$$V_2 = 16 \text{ m/s}$$

إجابة السؤال التاسع

١- (i) عجلة منتظمة موجبة لمدة 4s ثم سرعة منتظمة لمدة 4s ثم

عجلة منتظمة سالبة لمدة 4s

(ii) أجب بنفسك.

إجابة السؤال الثالث

(٢) الجسم الساكن.

(١) الحركة.

(٤) حركة انقالية.

(٣) الجسم المتحرك.

(٦) السرعة المتجهة.

(٥) حركة دورية.

(٨) السرعة.

(٧) السرعة العددية.

(١٠) السرعة غير المنتظمة.

(٩) الحركة المنتظمة.

(١٧) السرعة المتوسطة.

(١١) السرعة اللحظية.

(١٤) العجلة.

(١٢) الحركة - العجلة.

(١٦) العجلة غير المنتظمة.

(١٣) العجلة المنتظمة.

(١٨) العجلة السالبة.

(١٤) العجلة الموجبة.

(٢٠) العجلة المتوسطة.

(١٥) العجلة الصفرية.

إجابة السؤال الرابع

(١) لأنها تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية.

(٢) لأن المقذوف ينتقل من موضع بداية إلى موضع نهاية.

(٣) لأنها يلزم لتحديد ما تحديداً تاماً معرفة مقدارها واتجاهها.

(٤) لأن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة.

(٥) لأن التغير في السرعة = صفر وبالتالي العجلة = صفر.

(٦) لأنها لا تحدد اتجاه الحركة.

إجابة السؤال الخامس

(١) إذا كانت نقطة البداية هي نقطة النهاية.

(٢) عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.

(٣) بعد 1s من بداية الحركة.

(٤) عندما يعود الجسم إلى نقطة البداية.

(٥) عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.

(٦) عندما يتحرك الجسم في خط مستقيم في اتجاه واحد.

(٧) عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.

(٨) عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.

إجابة السؤال السادس

V = الميل

١ الدلالة $V = \frac{d}{t}$

a = الميل

٢ الدلالة $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

٣ الميل = صفر



$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$d = 0 \times 20 + \frac{1}{2} \times 1 \times 400 = 200 \text{ m}$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2 a d = 2 \times 4 \times 200 = 1600$$

$$V_c = 40 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} = 10 \text{ s}$$

$$a = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2 d} = \frac{0 - 1000}{20} = -500 \text{ m/s}^2$$

$$V_i = 0$$

$$a = 6 \text{ m/s}^2$$

$$V_f = 6 \text{ m/s}^2$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

إجابة النموذج الثاني: معادلات الحركة والتجهيل البياني

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	د	٢	١ (ب) ١٠ (ب) ٥٠ (ب)
٢	١ (ب) ١٠ (ب) ٥٠ (ب)	٣	١ (ب) ١٠ (ب) ٥٠ (ب)
٣	١ (ب) ١٠ (ب) ٥٠ (ب)		

إجابة السؤال الثاني

١ B ، لأن ميله أكبر والميل = العجلة

إجابة السؤال الثالث

١ بعد 1s من بداية الحركة (٢) عندما يتحرك بعجلة 1 m/s^2

إجابة السؤال الرابع

$$V_f = 8 + 2 t$$

$$d = 8t + t^2$$

$$4 d = V_f^2 - 64$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{15}{10} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 = 50 \times 10 + \frac{1}{2} \times 1.5 \times 100 = 575 \text{ m}$$

$$d_{\text{مجموع}} = d_{\text{استجابة}} + d_{\text{تصادم}}$$

$$d_{\text{استجابة}} = V_i t = 30 \times 0.5 = 15 \text{ m}$$

$$2 a d_{\text{تصادم}} = V_f^2 - V_i^2$$

$$-18 d = 0 - 900$$

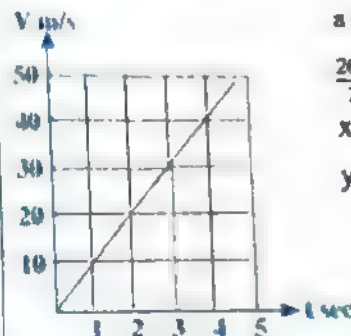
$$d_{\text{تصادم}} = 50 \text{ m}$$

$$d_{\text{مجموع}} = 15 + 50 = 65 \text{ m}$$

$$d = \frac{1}{2} \times 4 \times 10 + 4 \times 10$$

$$+ \frac{1}{2} \times 4 \times 10 = 80 \text{ m}$$

١٥



a = Slope

-٢

$$\frac{20 - 10}{2 - 1} = 10 \text{ m/s}^2$$

$$x = 3 \text{ s}$$

$$y = 50 \text{ m/s}$$

٦

٧

٨

إجابة نعاخذ الأسئلة على الفصل الثاني

إجابة النموذج الأول: معادلات الحركة

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	١٠ (ب) ١١٢٥ (ب)	٦	ج
٢	١٠ (ب) -18 (ب) 6.67 (ب)	٧	ج
٣	١ (ب) 2 (ب) 75 (ب)	٨	ب
٤	ب	٩	أ
٥	د	١٠	ج

إجابة السؤال الثاني

A (ب)

B (١)

إجابة السؤال الثالث

$$2 a d = V_f^2 - V_i^2 - 30 d = 0 - 45^2$$

$$d = 67.5 \text{ m}$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{0 - 45}{-15} = 3 \text{ s}$$

$$2 a d = V_f^2 - V_i^2 - 10 d = 0 - 625$$

$$d = 625 \text{ m}$$

تصادم بالمقطورة

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3} \text{ m/s}^2$$

$$d = V_i + \frac{1}{2} a t^2 = 5 \times 30 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 900 = 150 + 150 = 300 \text{ m}$$

$$\bar{V} = \frac{V_f - V_i}{2} = \frac{0 + 30}{2} = 20 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}$$



$$V_1 = V_i + at = 0 + 2 \times 6 = 12 \text{ m/s}$$

$$d = \frac{1}{2} at^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 36 = 36 \text{ m}$$

$$d_2 = V_1 t_2 = 12 \times 30 = 360 \text{ m}$$

$$d_3 = V_1 t_3 + \frac{1}{2} at^2 = 12 \times 5 + \frac{1}{2} \times -24 \times 5^2 = 30 \text{ m}$$

$$d = 36 + 360 + 30 = 426 \text{ m}$$

$$d_1 = \frac{1}{2} \times 60 \times 6 - P = 180 \text{ m}$$

$$d_2 = \frac{1}{2} \times 40 \times 6 = 120 \text{ m}$$

$$a_1 = \text{Slope} = 10 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = \text{Slope} = 6.67$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{-20}{-2} = 10 \text{ s}$$

$$2ad = V_f^2$$

$$d = \frac{400}{4} = 100 \text{ m}$$

$$\bar{V} = \frac{d}{t} = \frac{100}{10} = 10 \text{ m/s}$$



$$\text{Slope} = \frac{1}{2} a$$

$$2 = \frac{1}{2} a$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$V_f = V_i + at$$

$$4 \times 4 = 16 \text{ m/s}$$

إجابة النموذج الثالث: السقوط الحر

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٦	ج
٢	أ	٧	د
٣	ب	٨	د
٤	أ	٩	١٢٢.٥ (ب) ١٠٠
٥	د	١٠	٤٩٠ (ج)

إجابة السؤال الثاني

- أجب بنفسك

إجابة سؤال رقم (١)

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{0 - 50}{-2} = 25 \text{ sec}$$

Zero

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{0 - 20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2$$

$$20 \times 10 + \frac{1}{2} \times -2 \times 100 = 100 \text{ m}$$

$$d_{\text{فر}} = d_1 + d_2$$

$$4 \times 8 + 4 \times 6 + \frac{1}{2} \times 4 \times 36 = 3560 \text{ m}$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2ad$$

$$100 \text{ s بعد} = 0 + 2 \times 2 = 20 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{0 - 20}{5} = -4 \text{ m/s}^2$$

خلال 5 s

الأخيرة

$$V_i = 0$$

$$\frac{1}{2} a = 6$$

$$a = 12$$

$$d = 6 \times (4.5)^2 = 121.5 \text{ m}$$

$$d = 6 \times (4.5)^2 = 121.5 \text{ m}$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = 40 \times 5 + \frac{1}{2} \times -4 \times 25 = 150 \text{ m}$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{0 - 40}{-4} = 10 \text{ s}$$

$$V_i = 0$$

$$t = 2 \text{ m/s}^2$$

$$2 \times 2 \times 18 = V_f^2$$

$$V_f = \sqrt{72}$$

$$2ad = V_f^2 - V_i^2$$

$$-4d = 0 - (22.22)^2$$

$$d = 123.4 \text{ m}$$

بتخطي الإشارة

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{22.22}{2} = 11.11 \text{ s}$$



$$d_{3s} = \frac{1}{2} g t^2$$

$$d_{4s} = \frac{1}{2} g t^2$$

$$d = d_{4s} - d_{3s}$$

$$t \propto \sqrt{d}$$

$$\frac{t}{t_1} = \frac{1}{\sqrt{2}-1}$$

(4)

إجابة النموذج الرابع، المعذوفات بإتوية

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ج	٨	ب
٢	ب	٩	ب
٣	ب	١٠	ج
٤	ج	١١	ج
٥	د	١٢	ب
٦	10 (١)		
٧	10√3 (ب)		
	ب		

إجابة السؤال الثاني

- ١) يتحرك بعجلة منتظمة تسمى عجلة السقوط الحر.
- ٢) يصلان معاً لسطح الأرض.
- ٣) نقل بمعدل منتظم حتى تتقدم عند أقصى ارتفاع.
- ٤) يصلان إلى نفس المدى الأفقي.

إجابة السؤال الثالث

- ١) عندما يصل لأقصى ارتفاع.
- ٢) عندما تكون زاوية القذف 45°
- ٣) عندما يقذف رأسياً e = 90°
- ٤) عندما يقذف رأسياً e = 90°
- ٥) عندما يكون مجموع الزاويتين = 90°
- ٦) عندما تكون زاوية القذف 45°

إجابة السؤال الرابع

$$t = \frac{-V_{y0}}{g} = \frac{-500 \sin \theta}{-10} = 35.325 \text{ s}$$

$$T = 2t = 70.75$$

$$R = V_{x0} T$$

$$= 500 \cos (45) \times 70.7 = 24996.2 \text{ m}$$

(١) (١)

(٢)

(٣)

إجابة السؤال الثالث

$$V_f = V_i + g t = 10 + 10 \times 3 = 30 \text{ m/s}$$

(١)

$$d = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 9 = 45 \text{ m}$$

$$d = \frac{V_f^2}{2g} = \frac{30^2}{20} = 31.25 \text{ m}$$

(٢)

$$T = 2t = \frac{2V_f}{g} = \frac{60}{10} = 6 \text{ s}$$

$$d = \frac{V_f^2}{2g} = \frac{98^2}{19.6} = 490 \text{ m}$$

(١) (٢)

$$t = \frac{V_f}{g} = \frac{98}{9.8} = 10 \text{ s}$$

(٣)

$$V_f = 98 \text{ m/s}$$

(٤)

$$t = t = 10 \text{ s}$$

(٥)

$$d = \frac{1}{2} g t^2$$

(٦)

$$t = \sqrt{\frac{2d}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 10}{9.8}} = 1.43$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2 g d$$

(٧)

$$2 \times 10 \times 180 = 1600$$

$$V_f = 40 \text{ m/s}$$

$$d = \frac{V_f^2}{2g} = \frac{-490}{-2 \times 9.8}$$

(١) (٦)

$$t = \frac{-V_f}{g} = \frac{-490}{-9.8} = 50 \text{ s}$$

(٢)

$$V_f^2 = V_i^2 + 2 a d$$

(٣)

$$V_f^2 = 2 \times 9.8 \times 80$$

$$V_f = 39.6 - 59 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{-2V_f}{g} = \frac{-2 \times 39.6}{-9.8} = 8.08 \text{ sec}$$

$$V_f = V_i + g t$$

(١) (٨)

$$= 98 - 9.8 \times 5 = 49 \text{ m/s}$$

$$d = \frac{V_f^2}{2g}$$

(ب)

$$= \frac{-98^2}{-2 \times 9.8} = 490 \text{ m}$$

$$T = 2t = \frac{-2V_f}{g} = \frac{2 \times 98}{-9.8} = 20 \text{ s}$$

(ج)

$$V_f = V_i + g t$$

(١) (٩)

$$= 0 + 9.8 \times 6 = 58.8 \text{ m/s}$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 36 = 176.4 \text{ m}$$

(ب)



الرياض

$$= \frac{2 \times 1000 \sin 45^\circ}{-10} = 100\sqrt{2} \text{ sec}$$

$$h = \frac{V_y^2}{2g}$$

$$V_y = \sqrt{2 \times 10 \times 2500} = 100\sqrt{5}$$

$$V_y = V_i \sin \theta$$

$$V_i = \frac{100\sqrt{5}}{\sin 70} = 237.96 \text{ m/s}$$

$$V_x = 750 \sin 70$$

$$= 704.77 \text{ m/s}$$

$$V_x = 750 \cos 70$$

$$= 256.52 \text{ m/s}$$

$$V_y = V_y + 91$$

$$= 704.77 - 10 \times 8$$

$$= 624.77 \text{ m/s}$$

$$V_i = \sqrt{V_y^2 + V_x^2}$$

$$= \sqrt{624.77^2 + 704.77^2}$$

$$= 941.83 \text{ m/s}$$

$$h = \frac{1}{2} gt^2$$

$$\text{أقصى ارتفاع } t = \sqrt{40 \text{ sec}}$$

$$R = V_{ix} t$$

$$1000 = V_{ix} \sqrt{40}$$

$$V_{ix} = 158.11$$

$$V_i = 20 \text{ m/s}$$

$$T = 3.46 \text{ sec}$$

$$R = 43.6 \text{ m}$$

$$H = 125 \text{ m}$$

$$T = 10 \text{ sec}$$

$$V_i = 40 \text{ m/s}$$

$$H = 20 \text{ m}$$

$$R = 138.56 \text{ m/s}$$

$$h = \frac{V_y^2}{2g} = 6250 \text{ m}$$

$$(v) V_y = V_i \sin \theta$$

$$= 20 \sin 30 = 17.32 \text{ m/s}$$

$$V_y = V_i \sin \theta$$

$$= 20 \sin 30 = 10 \text{ m/s}$$

$$R = V_{ix} T = \frac{-2 V_i^2 \cos \theta \sin \theta}{g} = 35.35 \text{ m}$$

$$= 34640$$

$$h = \frac{-2 V_y^2}{2g} = \frac{-100}{20} = 5 \text{ m}$$

$$V_y = \frac{g T^2}{2} = \frac{10 \times 10}{2} = 50 \text{ m/s}$$

$$V_x = V_i \cos \theta = \frac{-30}{\sin 40} \cos 40 = 59.59 \text{ m}$$

$$h = \frac{-V_y^2}{2g} = 125 \text{ m}$$

$$V_x = V_i \cos 45 = 50 \cos 45$$

$$= 25\sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$V_y = V_i \sin 45 = 50 \sin 45$$

$$= 25\sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$V_y = 25\sqrt{2} - 10 \times 1$$

$$= 25.35 \text{ m/s}$$

$$T = \frac{-2 V_y}{g} \rightarrow 4 = \frac{-2 V_y}{-10}$$

$$V_y = 20 \text{ m/s}$$

$$V_y = V_i \sin \theta$$

$$V_i = \frac{20}{\sin 30} = 40 \text{ m/s}$$

$$V_x = 40 \cos 30$$

$$= 20\sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$h = \frac{-V_y^2}{2g} = \frac{-2 \times 20^2}{-2 \times 10} = 40 \text{ m}$$

① عند أقصى ارتفاع

② عند 45°

$$R = \frac{2 \times 1000^2 \times \sin 45 \cos 45}{-10} = 10^4 \text{ m}$$

$$T = \frac{2 V_y}{g}$$

$$V_f = V_i + at \quad \text{العلاقة ١}$$

a = الميل

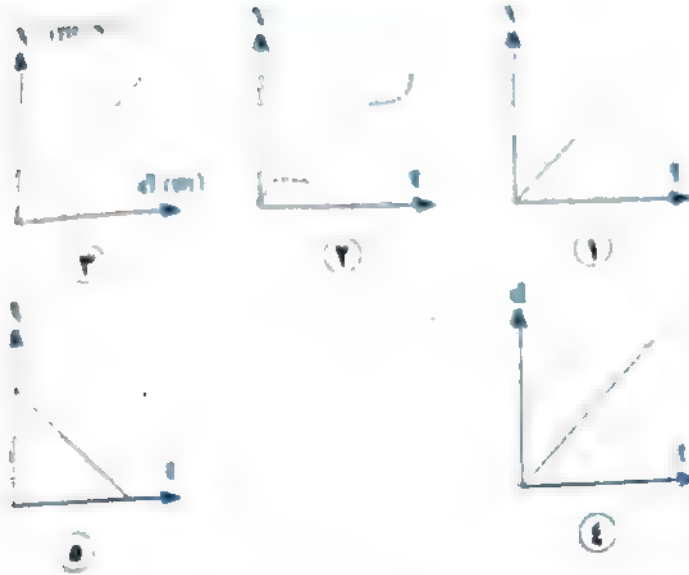
$$d = \frac{1}{2} at^2 + at^3 \quad \text{العلاقة ٢}$$

$\frac{1}{2} a$ = الميل

$$V_f^2 = 2 ad^3 \quad \text{العلاقة ٣}$$

2 a = الميل

اجابة السؤال التاسع



اجابة السؤال العاشر

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{45 - 0}{0.5} = 90 \text{ s} \quad \text{①}$$

$$d = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 90^2 = 2025 \text{ m} \quad \text{②}$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{0 - 10}{-2} = 5 \text{ s} \quad \text{③}$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = 50 + \frac{1}{2} \times 2 \times 25 = 25^2 \text{ m} \quad \text{④}$$

$$V_f = V_i + at = 0 + 30 \times 20 = 60 \text{ m/s} \quad \text{⑤}$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 400 = 600 \text{ m} \quad \text{⑥}$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 15^2 = 225 \text{ m} \quad \text{⑦}$$

$$V_f = V_i + at = 5 + 10 t \quad \text{⑧}$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 \quad 150 = 50 + 50 a \quad \text{⑨}$$

$$a = 2 \text{ m/g}^2 \quad \text{⑩}$$

$$2 ad = V_f^2 - V_i^2 \quad \text{⑪}$$

$$2 \times 2 \times 150 = V_f^2 - 25 \quad \text{⑫}$$

$$V_f^2 = \sqrt{575} = 23.9 \text{ m/s} \quad \text{⑬}$$

اجابة السؤال الاول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ج	٨	ج	١٥	ج	٢٢	ج	٢٩	ج
٢	ب، ج	٩	ج	١٦	ب	٢٣	ب	٣٠	ج
٣	ج	١٠	ج	١٧	ب	٢٤	ج	٣١	ج
٤	ج	١١	ج	١٨	ج	٢٥	ب	٣٢	ج
٥	ج	١٢	ب	١٩	ج	٢٦	ج	٣٣	ج
٦	ج	١٣	ج	٢٠	ب	٢٧	ب		
٧	ج	١٤	ج	٢١	ج	٢٨	ب		

اجابة السؤال الثاني

- عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة أو عجلة صفرية.
- بعد زمن ٥ s
- زاوية القذف 45°
- مجموع الزاويتين 90°

اجابة السؤال الثالث

- العجلة المنتظمة.
- العجلة غير المنتظمة.
- عجلة السقوط الحر.

اجابة السؤال الرابع

- أجب بنفسك.

اجابة السؤال الخامس

- عندما يبدأ الحركة من السكون.
- عندما يتوقف عن الحركة.
- عندما يصل لأقصى ارتفاع.
- عندما تكون زاوية القذف 90° (المقذوف رأسي).
- عندما تكون زاوية القذف 90° (المقذوف رأسي).

اجابة السؤال السادس

$$h \propto V_{iy}^2 \quad \text{المقذوف الثاني}$$

$$V_{iy} \times 1 = 2 V_i \times 2$$

$$V_{iy}^2 = \frac{1}{2} V_i^2$$

اجابة السؤال السابع

$$T = \frac{2 V_i \cos \theta}{g}$$

$$T \propto \cos \theta \quad \text{لأن } g \text{ ثابت}$$

$$\cos 60 < \cos 30$$

$$T_2 < T_1$$



$$V_1 = 14 \text{ m/s}$$

$$T = \frac{2V}{g}$$

$$4 = \frac{2V}{9.8} = 19.6 \text{ m/s}$$

$$d = V_1 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 9.8 \times 9 = 44.1 \text{ m}$$

$$V_1^2 = V_1^2 + 2 g d = 2 \times 9.8 \times 70$$

$$V_1 = 37.04 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{V_1 - V_2}{g} = \frac{29 - 0}{9.8} = 2.55 \text{ s}$$

$$d = V_1 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$100 = \frac{1}{2} \times 9.8 t^2$$

$$t = 4.525$$

$$a = \frac{V_1 - V_2}{t} = \frac{0 - 30}{44} = \frac{-15}{22} \text{ m/s}^2$$

$$d = V_1 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$= 30 \times 44 - \frac{1}{2} \times \frac{15}{22} \times 44 = 660 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2 + d_3$$

$$V_1 t_1 + V_2 t_2 + V_3 t_3$$

$$= 25 \times \frac{4}{60} + 50 \times \frac{8}{60} + 20 \times \frac{2}{60} = 9 \text{ km}$$

$$\bar{V} = \frac{d}{t} = \frac{9000}{14 \times 60} = 10.7 \text{ m/s}$$

$$V_{ix} = V_i \cos \theta$$

$$400 \cos 30 = 346.4 \text{ m/s}$$

$$V_{iy} = V_i \sin \theta$$

$$= 400 \sin 30 = 200 \text{ m/s}$$

$$T = \frac{2 V_{iy}}{g} = \frac{-400}{-10} = 40 \text{ s}$$

$$R = V_{ix} T = 346.4 \times 40 = 13856 \text{ s}$$

$$h = \frac{V_{iy}^2}{2g}$$

$$28 = \frac{V_{iy}^2}{2g}$$

$$V_{iy} = 23.66 \text{ m/s}$$

$$V_{iy} = 23.66 \text{ m/s}$$

$$V_{iy} = V_i \sin \theta$$

$$d_1 = V_1 t_1 = 3 \times 10 = 30 \text{ m}$$

$$(1) \text{ (a)} \quad d_1 = V_1 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = 3 \times 5 + \frac{1}{2} 4 \times 25 = 67.5 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2 = 30 + 65 = 95 \text{ m}$$

$$(1) \text{ (b)} \quad t = \frac{V}{a} = \frac{-10}{-10} = 1 \text{ s}$$

$$t = \frac{1}{\text{معدل}} + \frac{1}{\text{معدل}} + \frac{1}{\text{معدل}}$$

$$(1) \text{ (c)} \quad d = V_1 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$20 = 10 + 5 t^2$$

$$(1) \text{ (d)} \quad t^2 = 2 t - 40 = 0$$

$$(1) \text{ (e)} \quad t = 1.235$$

$$t = 1 + 1 + 1.236 = 3.2365$$

عمر

$$2 g d = V_1^2$$

$$2 \times 9.8 \times 40 = V_1^2$$

$$V_1 = 28 \text{ m/s}$$

$$d = \frac{1}{2} g t^2$$

$$40 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$$

$$(1) \text{ (f)} \quad t = 2.8575$$

$$d = \frac{1}{2} a t^2$$

$$g = \frac{1}{2} \times a \times g$$

$$(1) \text{ (g)} \quad a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = V_i + a t$$

$$(1) \text{ (h)} \quad t = \frac{V_1 - V_2}{a} = \frac{24}{2} = 12 \text{ s}$$

$$(1) \text{ (i)} \quad 2 a d = V_1^2 - V_2^2$$

$$2 \times -3 d = 0 - 400$$

$$(1) \text{ (j)} \quad d = \frac{-400}{-6} = 66.67 \text{ m}$$

$$(1) \text{ (k)} \quad a = \frac{V_1 - V_2}{t} = \frac{10 - 30}{5} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$(1) \text{ (l)} \quad d_{23} = 30 \times 2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 52 \text{ m}$$

$$d_{35} = 30 \times 3 - \frac{1}{2} \times 4 \times 9 = 72 \text{ m}$$

$$d_{35} - d_{23} = 72 - 52 = 20 \text{ m}$$

$$h = \frac{V_1^2}{2g}$$

$$-V_1^2 = 2 g h = 2 \times -9.8 \times 10$$



إجابة السؤال الخامس: شامل الفصل

إجابة السؤال الأول

الترتيب	الترتيب	الترتيب	الترتيب	الترتيب	الترتيب	الترتيب	الترتيب
١	ب	٦	أ	١١	د	١٦	ج
٢	ب	٧	د	١٢	ج	١٧	ب
٣	ج	٨	د	١٣	ج		
٤	أ	٩	ب	١٤	ب		
٥	أ	١٠	د	١٥	أ		

إجابة السؤال الثاني

- أجب بنفسك.

إجابة السؤال الثالث

(١) لا تتغير حالة الجسم ويظل على حالته من حيث السكون أو الحركة بسرعة منتظمة.

(٢) نفس إجابة (١)

إجابة السؤال الرابع

قوة رد الفعل	قوة الفعل	
قوة رد الفعل الأرض على القدم	قوة ضغط على الأرض	(١)
قوة رد فعل اليد على الكرة	قوة الكرة على اليد	(٢)
قوة رد فعل النافذة	قوة الفعل للرياح على النافذة	(٣)

$$V_1 = \frac{1140}{260} = 4.7 \text{ m/s}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.22} = 4.7 \text{ s}$$

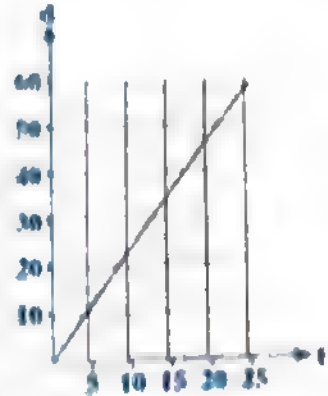
(٤)

$$R = V_1 T \sin \theta$$

(٥)

$$47.12 = 4.73 \sin 90 = 19293 \text{ m}$$

(٦)



$$\text{slope} = \frac{1}{2} a$$

$$2 = \frac{1}{2} a$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

(٧)

$$d_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 400 = 400 \text{ m}$$

$$V_n = V_{n1} + a_1 t_1 = 2 \times 20 = 40 \text{ m/s}$$

$$= 2 \times 20 = 40 \text{ m/s}$$

$$V_{12} = V_f = 40 \text{ m/s}$$

$$20, d_2 = V_f^2 - V_i^2$$

$$-8 d_2 = -1600$$

$$d_2 = 200 \text{ m}$$

$$t_2 = \frac{V_n - V_{n1}}{a_1} = \frac{-40}{-4} = 10 \text{ s}$$

$$V = \frac{d_1 + d_2}{t_1 + t_2} = \frac{400 + 200}{20 + 10} = 20 \text{ m/s}$$



امتحانات الفصل الدراسي الأول





امتحان منطقة (القاهرة)

1

١٠٠ سؤال

٢- الفيزياء

٢- الحركة الانتقالية.

١- العجلة التفاضلية.

ب اذكر لكل واحد من الاسئلة السابقين



١- حركة جسم بعجلة صفرية. $[(A) (B, C) - (C, D) - (D)]$

٢- جسم ساكن. $[(A) (B, C) - (C, D) - (D)]$

٣- احسب العلاقة بين $\frac{1}{2}at^2$ و $\frac{1}{2}at$ افترض

١- السرعة الابتدائية للجسم = m/s (1-2-3-4)

٢- عجلة حركة الجسم = m/s^2 (1-2-3-4)

٣- السرعة النهائية عند نهاية الثانية الرابعة = m/s (5-10-15-20)

ب أوجد حاصل الضرب القياسي والاتجاهي للمتجهين $\vec{AB}=8N$ ، $\vec{AD}=6N$ حيث أن الزاوية بينهما $=45^\circ$.

٣- علل لما يأتي:

١- يجب تثبيت البندقية جيدًا في كتف الرامي عند إطلاق الرصاص.

٢- عدم تساوي متجهان لهما نفس القيمة العددية ونفس نقطة البداية.

ب مستطيل طوله $(10 + 0.2) \text{ Cm}$ وعرضه $(5 + 0.1) \text{ Cm}$ احسب الخطأ النسبي والمطلق في تعيين مساحته.

٤- احسب الاجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

١- معادلة أبعاد العجلة: $(LT - LT^{-1} = LT^{-2} = LT^2)$

٢- نصف قطر تكور كوكب = $60000000m = 6 \times 10^7 \text{ Km}$ ($6 \times 10^6 - 6 \times 10^3 - 6 \times 10^4 - 6 \times 10^5$)

٣- عندما تكون عجلة الحركة عكس اتجاه السرعة:

(تقل القوة - تقل سرعة الجسم - تزداد سرعة الجسم - تظل السرعة ثابتة)

ب الجدول الآتي يوضح تغير سرعة الجسم مع تغير الزمن.





- ١- ارسم العلاقة البيانية بين السرعة على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي.
- ٢- من الرسم أوجد قيمة العجلة التي يتحرك بها الجسم.

Vm/s	20	40	60	80	100
ts	10	20	30	40	50

امتحان منطقة (الجيزة)

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل مما يأتي:

- ١- قوة وحيدة تحدث في الجسم الأثر نفسه الذي تحدثه مجموعة القوى المؤثرة عليه.
 - ٢- النسبة بين الخطأ المطلق في القياس والقيمة الفعلية للكمية المقاسة.
 - ٣- خاصية مقاومة الجسم لتغيير حالته الحركية.
- ب جسم يتحرك طبقاً للعلاقة: $V_f = \sqrt{6d}$ ، احسب المسافة التي يقطعها خلال 10s.

١٢ احتوا الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

- ١- إذا كانت الكمية X لها معادلة أبعاد M^2LT^2 وكانت الكمية y لها معادلة أبعاد الكتلة:

(أ) LT^2 (ب) M^2LT^2 (ج) MLT^2 (د) MLT

- ٢- 100 ميكرو ثانية تعادل نانو ثانية:

(أ) 10^{-5} (ب) 10^5 (ج) 10^{-9} (د) 10^{-6}

- ٣- مدفع أطلق قذيفة بزاوية 60° مع الأفقي فلم تصل إلى الهدف، لكي تصل القذيفة إلى الهدف يجب أن تطلق بزاوية مع الأفقي مقدارها:

(أ) 0° (ب) 30° (ج) 45° (د) 90°

- ب اثبت ان: الجسم الذي يتحرك بعجلة منتظمة a فتتغير سرعته من V_i إلى V_f خلال زمن t يتحرك طبقاً للعلاقة: $V_f = V_i + a.t$.

٣ متى يحدث كل من:

- ١- يتساوى المدى الأفقي لمقذوفين أطلقا بنفس السرعة الابتدائية، وبزاويا مختلفة؟
- ٢- يمكن جمع كميتين فيزيائيتين؟
- ٣- يتحرك جسم بسرعة منتظمة رغم تأثره بعدة قوى؟

- ب عداء يجري في مضمار دائري نصف قطره 14m، فإذا دار دورة ونصف، احسب:

- ١- المسافة التي قطعها.
- ٢- مقدار الإزاحة المقطوعة.



١ ما معنى قولنا أن:

- ١- جسم يتحرك بسرعة منتظمة؟
- ٢- عجلة السقوط الحرك $9.8m/s^2$.
- ب اذكر الصيغة الرياضية:
- ١- قانون نيوتن الأول.
- ٢- قانون نيوتن الثالث.

ج قذف جسم بسرعة ابتدائية $20m/s$ بزاوية 30° مع الأفقي، احسب أقصى ارتفاع رأسي يصل إليه.
($g = 10m/s^2$)

للمنتصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م

الصف الثاني الأول فزياء

امتحان منطقة

(الإسكندرية)

3

١ اذكر المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

- ١- يظل الجسم على حالته من سكون أو حركة بسرعة منتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة تغير من حالته.
- ٢- الكمية الفيزيائية التي تعرف تمامًا بمقدارها واتجاهها. ٣- $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط.
- ب احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة مستطيل طوله $(8 \pm 0.4) \text{ cm}$ وعرضه $(3 \pm 0.3) \text{ cm}$

٢ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

- ١- النانو ثانية تساوي: $10^9s - 10^9s - 10^6s$
- ٢- يسمى قانون نيوتن الثالث بقانون: (القصور الذاتي - رد الفعل - الجذب العام)
- ٣- حاصل الضرب القياسي لمتجهين يكون أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية بينهما: $0^\circ - 60^\circ - 90^\circ$

ب قارن بين: السرعة العددية والسرعة المتجهة. (يكتفي بنقطين)

٣ اكمل ما يأتي:

- ١- صيغة أبعاد السرعة هي
- ٢- يتعين أقصى ارتفاع لجسم مقذوف إلى أعلى بزاوية من العلاقة
- ٣- تستخدم قاعدة اليد اليمنى في
- ب يتحرك جسم طبقاً للعلاقة $V_f = \sqrt{36 + 5d}$ حيث (V) السرعة، (d) الإزاحة بالمترا احسب:
- ١- السرعة الابتدائية.
- ٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم.



ماذا تعني بقولنا أن.....؟

١- عجلة السقوط الحر 9.8 m/s^2 .

٢- القوة المحصلة المؤثرة على جسم 50 N .

٣- السرعة المتوسطة لجسم 10 m/s .

ب اذكر استخدامًا واحدًا لكل من:

١- الهيدرومتر. ٢- القدم ذات الورنية.

امتحان منطقة

(الدقهلية)

الصف الأول الثانوي ١٤٤٣ هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢ م

الفصل الدراسي الأول فيزياء - الزمن ٤٥ دقيقة

١ | تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- السرعة العددية دائمًا تكون: (سالبة - موجبة أو سالبة - موجبة)

٢- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون نيوتن: (الأول - الثاني - الثالث)

٣- أي من الكميات الفيزيائية الآتية لا تتغير قيمتها أثناء السقوط الحر: (السرعة - الإزاحة - العجلة)

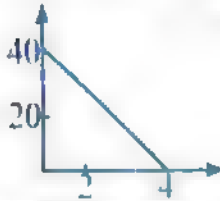
ب ١- متى يتساوى حاصل الضرب القياسي لمتجهين ومقدار حاصل الضرب الاتجاهي لهما.

٢- متى تتساوى قيمة المسافة الأنفية التي قطعها مقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعة.

ج يوضح الرسم البياني العلاقة بين سرعة الجسم والزمن.

أوجد: ١- السرعة الابتدائية.

٢- المسافة خلال 4 ثوان.



٢ | اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

١- أداة تستخدم لقياس كثافة سائل بطريقة مباشرة.

٢- كمية فيزيائية تقاس بوحدة $\frac{\text{km}}{\text{h}^2}$.

٣- ميل الجسم الساكن إلى الاستمرار في السكون وميل الجسم المتحرك للإستمرار في الحركة

بسرعته الأصلية في خط مستقيم.

ب علل لما يأتي:

١- تتناقص سرعة الجسم تدريجيًا عند قذفه رأسياً لأعلى.

٢- يمكن أن لا يتحرك جسم على الرغم من تأثره بأكثر من قوة.

ج إذا كانت صيغة أبعاد الكمية الفيزيائية $\times \text{ML}^{\circ}\text{T}^{\circ}$ وصيغة أبعاد الكمية الفيزيائية Z هي LT^1 .

أوجد صيغة أبعاد الكمية y علمًا بأن $Z = \sqrt{\frac{y}{x}}$.



٢ | عرف ما يأتي

١- القوة المحصلة. ٢- المتر العياري.

ب ما أهمية استخدام الساعات الذرية؟

ج إذا كانت $x = 150 \text{ ms}$ ، $y = 2500 \mu\text{s}$ احسب قيمة $x+y$ بالثواني.

٣ | صغ علامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة مع تصويب الخطأ

١- المسطرة تستخدم لقياس الأطوال الصغيرة بدقة متناهية. ()

٢- تسمى الحركة التي يحدث فيها تغير في السرعة بمرور الزمن بالحركة المعجلة. ()

٣- إذا كان اتجاه عجلة الجسم هو عكس اتجاه سرعته فإن سرعة الجسم لا تتغير بمرور الزمن. ()

ب اكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن:

١- الخطأ المطلق. ٢- السرعة المتوسطة. ٣- زمن التحليق.

ج متجهان متعامدان القيمة العددية لأحدهما \vec{A} وحدات والآخر \vec{B} وحدات فإذا دار المتجه الرأسي A بزاوية 60° مع عقارب الساعة احسب قيمة حاصل الضرب الاتجاهي للمتجهين.



امتحان منطقة

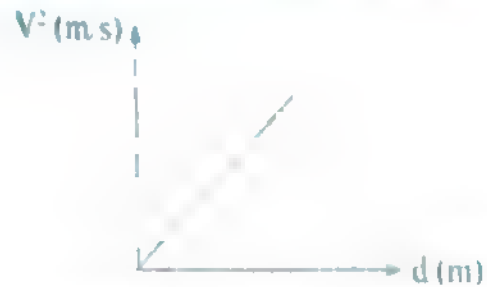
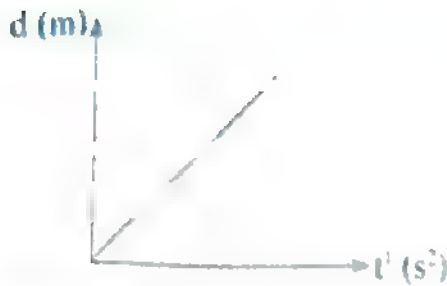
(القليوبية)

5

١ | ما المتحمود بكل من:

١- القياس. ٢- العجلة الموجبة. ٣- السرعة لعددية.

ب اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل لكل شكل



ج انطلقت دراجة نارية بسرعة 15 m/s وفي اتجاه يضع زاوية 30° على أفقي احسب أقصى ارتفاع

تصل إليه الدراجة $g = 10 \text{ m/s}^2$

٢ | اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين

١- كمية التحرك هي حاصل: (العجلة \times السرعة - الكتلة \times السرعة - القوة \times السرعة)

٢- معادلة أبعاد الكثافة هي: ($\text{ML}^{-1}\text{T} - \text{ML}^{-3} - \text{ML}^{-2}\text{T}$)



٢- الكميات الآتية متجهة ما عدا: (العجلة - القوة - الطاقة)

٤- عندما تكون القوة المحصلة المؤثرة على جسم متحرك صفراً:

(يتحرك الجسم بعجلة موجبة - يتحرك الجسم بعجلة سالبة - يتحرك الجسم بسرعة منتظمة ثابتة)

ب ما هي استخدامات كل من:

١- معادلة الأبعاد. ٢- القدمة ذات الورنية.

ج احسب السرعة المتوسطة بوحدة Km/h لجسم قطع مسافة 8000m خلال زمن قدره 60s ثم

احسب المسافة التي يقطعها بعد مرور 30s من بدء الحركة بالسرعة المتوسطة منها.

٣- أكمل ما يلي:

١- وحدة قياس الزاوية المسطحة هي

٢- يسمى قانون نيوتن الأول بقانون

٣- يكون القياس أكثر دقة كلما كان

٤- الحركة التي تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية تسمى

ب علل

١- قد يتحرك جسم في خط مستقيم دون أن يكتسب عجلة.

٢- لا يحتاج صواريخ الفضاء عقب خروجها من الجاذبية الأرضية إلى استهلاك وقود كي تتحرك.

ج استنتج المعادلة الثانية للحركة بيانياً مع الرسم.

٤- اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يلي

١- قوة تؤثر على جسم نتيجة تأثير عدة قوى واتجاهها هو الاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم.

٢- الحركة التي تتميز بوجود نقطة بداية ونقطة نهاية.

٣- مقدار ممانعة الجسم لأي تغير في حالته الحركية الانتقالية.

٤- لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه.

ب متجهان قيمتهما العددية هي $\vec{A}=5$ ، $\vec{B}=6$ وحاصل الضرب القياسي لهما 15.

احسب حاصل الضرب الاتجاهي لهما وذكر اسم القاعدة في تحديد اتجاه المتجهة الناتج عن

حاصل الضرب الاتجاهي لهما.



امتحان منطقة (المنوفية)

6

١١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس.

- ١- كم عبوة ذات حجم 10000 سم³ تكفي لملء خزان سعته 1 م³: (1 - 10 - 100 - 1000)
- ٢- يدور جسم على محيط دائرة نصف قطرها 3 تكون النسبة بين المسافة التي يقطعها الجسم ومقدار إزاحته خلال نصف دورة: $(\frac{3}{4} - \frac{3}{2} - \pi - \pi)$
- ٣- يجري عداء في مسار مستقيم بسرعة منتظمة فقطع مسافة 20m خلال 4sec تكون سرعة العداء م/ث. (2.5 - 5 - 7.5 - 10)

٤- عند تطبيق قانون نيوتن الأول في الحركة فإن الجسم يتحرك بعجلة:

(تزايدية - تناقصية - صفرية - تناقصية ثم تزايدية)

ب انطلقت دراجة نارية بسرعة 15m/s في اتجاه يصنع زاوية 30° مع الأفقي احسب:

- ١- أقصى ارتفاع تصل إليه الدرجة.
- ٢- أقصى مدى أفقي لها ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

١٢ علل لما يأتي: ١- يجب ارتداء حزام الأمان أثناء قيادة السيارة.

٢- يوضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي.

٣- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين أقصى ما يمكن عندما تكون الزاوية بينهما $\theta = 90^\circ$.

ب استنتج المعادلة الثانية: $d = vit + \frac{1}{2} at^2$

١٣ ١- عرف قانون نيوتن الثالث ثم اكتب الصيغة الرياضية له.

٢- قارن بين القدمة ذات الورنية - الميزان الرقمي من حيث الاستخدام.

ب اشرح تجربة عملية لتعيين عجلة السقوط الحر (عجلة الجاذبية الأرضية) باستخدام قطرات الماء

١٤ اكمل العبارات الآتية:

١- إذا كانت المعادلة $X = At^2 + Bt$ تصف حركة جسم وكانت الكمية (X) لها صيغة أبعاد الطول

والكمية t لها صيغة أبعاد الزمن فإن صيغة أبعاد الكمية الفيزيائية A هي

أبعاد الكمية الفيزيائية B هي

٢- إذا كان الخطأ النسبي في قياس مساحة حجرة 0.06 وكانت المساحة الحقيقية 30m² فيكم

الخطأ المطلق في قياس مساحتها m²

٣- تحرك جسم من السكون بحيث تزداد سرعته بمعدل منتظم حتى وصلت إلى 50m/s خلال

10sec تكون العجلة التي يتحرك بها الجسم m/s².

ب ما المقصود بكل من: المتر المعياري - القوة - الكمية الفيزيائية المتجهة.



امتحان منطقة (الغربية)

اكتب المصطلح العلمي الدال الذي تدل عليه العبارات الآتية:

- ١- المسافة بين أي نقطتين متتاليتين في مسار الموجة لهما نفس الطور.
 - ٢- مصادر ضوئية تصدر أمواجًا متساوية التردد والسعة ولها نفس الطور.
 - ٣- هي زاوية سقوط في الوسط الأكبر كثافة ضوئية يقابلها زاوية انكسار في الوسط الأقل كثافة ضوئية مقدارها 90° .
 - ٤- سرعة السائل عند أي نقطة في الأنبوبة تتناسب عكسيًا مع مساحة مقطع الأنبوبة عند تلك النقطة.
- ب إذا سقط شعاع ضوئي على سطح لوح زجاجي معامل انكساره 1.5 بزاوية سقوط 30° فاحسب زاوية الإنكسار.

اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس

- ١- موجتان صوتيتان ترددهما 512Hz ، 256Hz تنتشران في وسط معين تكون النسبة بين طوليهما الموجيين هي:
 $(\frac{2}{1} - \frac{1}{2} - \frac{3}{1} - \frac{1}{2})$
 - ٢- منشور رقيق تنحرف الأشعة الضوئية الساقطة عليه بمقدار 4° فإذا كانت زاوية رأسه 8° فإن معامل إنكسار مادته:
 $(1.6 - 1.33 - 1.4 - 1.5)$
 - ٣- المسافة بين هذبتين متتاليتين من نفس النوع تتعين من العلاقة:
 $(\Delta y = \frac{dR}{\lambda} , \Delta y = \frac{\lambda R}{d} , \Delta y = \frac{d}{\lambda R})$
 - ٤- معدل الأسباب الحجمي يقاس بوحدة:
 $(\text{m}^3/\text{s} - \text{m}^3/\text{s} - \text{kg} \cdot \text{s} - \text{kg}/\text{s})$
- ب تنتشر موجات الضوء في الفضاء بسرعة تساوي 300 ألف كيلو متر في الثانية ($3 \times 10^8 \text{m/s}$) فإذا كان طول موجة الضوء 5000 Å فما تردد هذا الضوء؟ علمًا بأن $1 \text{ Angstrom (A)} = 10^{-10} \text{m}$.

عرف كلاً مما يأتي:

- ١- الموجة المستعرضة. ٢- معامل الانكسار النسبي بين وسطين. ٣- السريان الهادي.
- ب مساحة مقطع أنبوبة مياه تدخل الطابق الأرضي $4 \times 10^{-4} \text{m}^2$ وكانت سرعة الماء 2 m/s عندما تضيق هذه الأنبوبة بحيث تصبح مساحة مقطعها في النهاية في النهاية $2 \times 10^{-4} \text{m}^2$ احسب سرعة انسياب الماء في الطابق العلوي

علل لما يأتي:

١- سرعة الدم في الشعيرات الدموية المتفرعة من الشريان الرئيسي بطيئة.



- ٢- بفضل استخدام المنشور العاكس من المرآة المصنوية العاكسة.
 ٢- لا يوجد فرق جوهري بين نموذجي التداخل والحيود.
 ب إذا كان معامل الانكسار للزجاج هو ١.٥ ومعامل انكسار الماء هو ١.٣٣، احسب الزاوية الحرجة لكل منهما.

٨ امتحان منطقة (كفر الشيخ)

١١ | اذكر المصطلح العلمي الدال على:

- ١- كمية يمكن اشتقاقها بدلالة الكميات الأساسية.
 ٢- العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام عندما تسقط سقوطاً حراً نحو سطح الأرض.
 ٣- احتفاظ الجسم بحالته التي كان عليها من سكون أو حركة.
 ب علل لما يأتي:

- ١- قوتا الفعل ورد الفعل قوتان متلازمتان.
 ٢- الزمن كمية أساسية.
 ٣- يمكن جمع الشغل مع الطاقة.

١٢ | اختر الإجابة الصحيحة:

- ١- النسبة بين الإزاحة الكلية إلى الزمن الكلي هي السرعة: (اللحظية - المتوسطة - العددية)
 ٢- حاصل ضرب كتلة الجسم في عجلته هي: (القوة - الوزن - الشغل)
 ٣- معادلة الحركة التي تمثل العلاقة بين الإزاحة والسرعة هي معادلة الحركة: (الأولى - الثانية - الثالثة)
 ٤- قاعدة اليد اليمنى تستخدم في تحديد اتجاه محصلة: (الضرب القياسي لمتجهين - الضرب الاتجاهي لمتجهين - قوتين متعامدتين)
 ب احسب الخطأ النسبي والمطلق في قياس مساحة مستطيل طوله $(5 \pm 0.1) \text{ m}$ وعرضه $(6 \pm 0.2) \text{ m}$.

١٣ | اكتب العلاقة الرياضية التي تستخدم في تعيين كل من:

- ١- معادلة الحركة الثانية. ٢- أقصى ارتفاع رأسي لجسم مقذوف.
 ٣- القانون الثالث لنيوتن. ٤- العجلة.
 ب قذف جسم رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية 98 m/s أوجد أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم، ثم احسب الزمن اللازم لعودته ثانية للأرض. علماً بأن عجلة الجاذبية 10 m/s^2 .



- ١- قارن بين السرعة العددية والسرعة المتجهة من حيث:
 ب يتحرك جسم في مسار دائري نصف قطره 2cm فأحسب مقدار إزاحته ومسافته المقطوعة خلال ثلاثة أرباع الدورة.

1/2

للفصل الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ١٤٤٢/٢٠٢١م
 الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن: ساعتان

امتحان منطقة
 (أسبوط)

١- اكتب المصطلح العلمي:

- ١- صورة مختصرة لتوصيف فيزيائي ذو مدلول معين.
 ٢- حركة تتميز بوجود نقطة بداية ونقطة نهاية.
 ٣- النسبة بين الخطأ المطلق (Δx) إلى القيمة الحقيقية x .
 ب الجدول التالي يوضح نتائج تجربة لتعيين العجلة التي يتحرك بها الجسم.

ارسم العلاقة البيانية بين الزمن t (s) على المحور الأفقي والسرعة v (m/s) على المحور الرأسي

الزمن t (s)	0	1	2	x	4	5	6	7	8
السرعة (m/s)	0	10	20	30	40	50	y	70	80

ومن الرسم أوجد:

- ١- قيمة x, y .
 ٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم.

٢- اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

- ١- في النظام الدولي يتخذ الأمبير وحدة أساسية لقياس:
 (شدة التيار - الشحنة الكهربائية - شدة الإضاءة)
 ٢- للتعبير عن تيار كهربائي شدته ٧ ملي أمبير (7mA) بوحدة الميكرو أمبير μA تكتب:
 ($7 \times 10^3 \mu A$ - $7 \times 10^{-3} \mu A$ - $7 \times 10^{-6} \mu A$)
 ٣- عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى فإن زمن الصعود زمن الهبوط لأسفل.
 (ضعف - يساوي - أصغر من)
 ب إذا كانت القيمة العددية للمتجهين A, B هي $\vec{A}=5$, $\vec{B}=10$ وحاصل الضرب القياسي لهما
 = 25 احسب حاصل الضرب الاتجاهي.

٣- ما المقصود بكل مما يأتي:

- ١- السرعة المتوسطة لجسم $= 20 \text{ m/s}$.
 ٢- القوة المحصلة.
 ب استنتج معادلة الحركة التي يمكن من خلالها تعيين السرعة النهائية لجسم متحرك دون معرفة زمن الحركة.



- جـ اكتب وحدات قياس الكميات الفيزيائية الآتية في النظام الدولي:
 ١- درجة الحرارة المطلقة. ٢- العجلة. ٣- الزاوية المحسمة.

- ١٤ | ١ علل لما يأتي: ١- ضرورة ارتداء حزام الأمان أثناء قيادة السيارة.
 ٢- لا توجد في الكون قوة مفردة في الطبيعة.
 ٣- القياس المباشر أكثر دقة من القياس الغير مباشر.
 ب ماذا يحدث عندما: ١- نقص سرعة جسم للربع وزيادة الزمن للضعف بالنسبة لعجلة تحركه.
 ٢- قذف جسم رأسياً لأعلى.

للمصنف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م
 الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن ساعتان

امتحان منطقة (الأقصر)

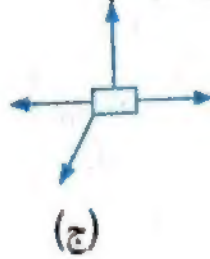
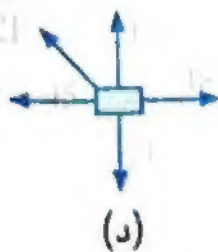
10

١١ | ١ علل لما يأتي:

- ١- قوتا الفعل ورد الفعل لا تحدثان انزاناً بالرغم من تساويهما في المقدار وتضادهما في الاتجاه.
 ٢- إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة فإن عجلة تحركه تساوي صفر.
 ٣- استخدام الهيدرومتر لقياس الكثافة للسوائل أفضل من استخدام الميزان والمخبار.
 ب ١- وضح أهمية ارتداء حزام الأمان أثناء قيادة السيارات.
 ٢- ما شرط تحرك جسم بعجلة منتظمة؟
 جـ ١- اكتب ما تساويه الشحنة الآتية بالوحدات الدولية ($70\mu C$).
 ٢- اكتب الرقم التالي بالصيغة العبارية لكتابة الاعداد (0.0004).

١٢ | ٢ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

- ١- إذا كان الضغط يحسب بالعلاقة $p = \frac{mg}{A}$ فإن صيغة أبعاد الضغط:
 ($MLT^{-1} - ML^2T^{-2} - ML^{-1}T^{-2} - MLT^{-1}$)
 ٢- محصلة الضرب الاتجاهي لمتجهين يكون:
 (موازيًا لأحدهما - عمودياً على أحد المتجهين - عمودياً على كل من المتجهين - ليس له اتجاه محدد)
 ٣- أيًا من الأشكال التالية تعبر عن حالة انزان للجسم؟





ب في تجربة لتعيين عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات تسقط سقوطاً حراً كانت المسافة بين مصدر قطرات الماء و سطح الأرض 1m وكان زمن سقوط (50) قطرة هو (22.5) ثانية، احسب:



١- المسافة التي تحركها الجسم.

٢- الإزاحة الحادثة نتيجة هذه الحركة.

١ اكتب المفهوم العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- طول المسار المقطوع أثناء الحركة مقسوماً على الزمن الملي للحركة..

٢- خارج قسمة اليوم الشمسي المتوسطة على (86400).

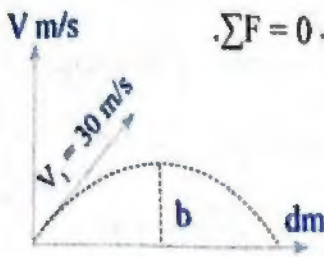
٣- مقاومة الجسم لتغيير حالته من السكون أو الحركة.

ب اكتب ما تعبر عنه العلاقات الرياضية الآتية: ١- $\frac{X^\circ}{X^\circ} = X$ ٢- $\sum F = 0$

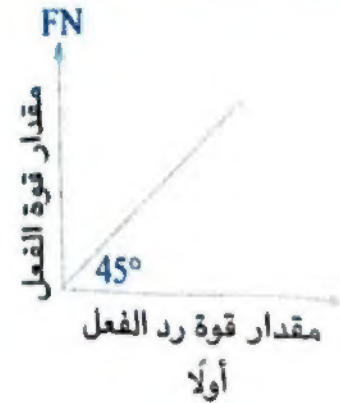
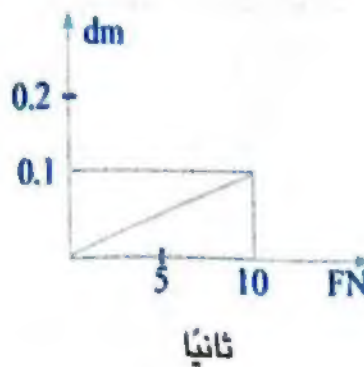
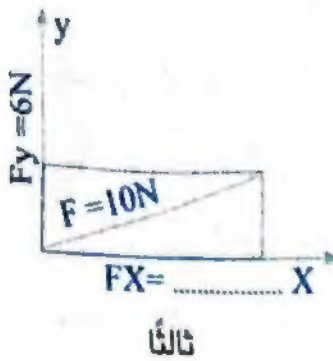
٣- $AB \cos \theta$ حيث A , B متجهان، θ الزاوية المحصول بينهما.

ج في الشكل المقابل قذف جسم بزاوية 60° وبسرعة 30m/s

احسب زمن الطيران الكلي (T) وكذلك أقصى ارتفاع له (h).



١ عين قيمة الميل في الأشكال الآتية:



ب ما النتائج المترتبة على؟

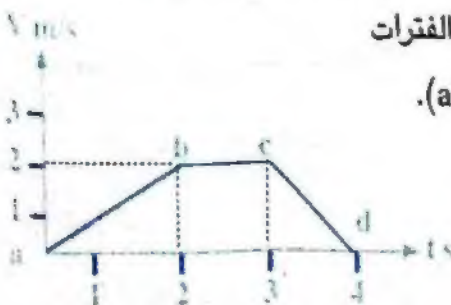
١- اندفاع كمية هائلة من الغازات نتيجة احتراق الوقود من الصاروخ نحو الأرض.

٢- تحرك جسم بحيث يقطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية بالنسبة لسرعته.

٣- بعد وصول الجسم لأقصى ارتفاع بالنسبة لعجلة تحركه في مجال الجاذبية الأرضية.

ج ادرس الشكل البياني المقابل ثم صف حركة الجسم في الفترات

الثلاثة: ab , bc , cb ثم أوجد عجلة حركته في الفترة (ab).



فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع
	الباب الأول: الكميات الفيزيائية ووحدات القياس
٦	الفصل الأول: القياس الفيزيائي
٧	الدرس الأول: العناصر الأساسية لعملية القياس - صيغة الأبعاد
١٩	الدرس الثاني: أنواع القياس - خطأ القياس
٣٨	الفصل الثاني: الكميات القياسية والكميات المتجهة
٣٩	أولاً: الكميات القياسية والكميات المتجهة
٤٢	ثانياً: تمثيل الكميات المتجهة
٤٧	ثالثاً: تحليل المتجهات
	الباب الثاني: الحركة الخطية
٦٤	الفصل الأول: الحركة في خط مستقيم
٦٥	الدرس الأول: الحركة - السرعة
٧٣	الدرس الثاني: العجلة
٨٧	الفصل الثاني: الحركة بعجلة منتظمة
٨٨	الدرس الأول: معادلات الحركة بعجلة منتظمة
٩٣	الدرس الثاني: التمثيل البياني لمعادلات الحركة
٩٦	الدرس الثالث: تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة
١٠٣	الدرس الرابع: المقذوفات
١٢٩	الفصل الثالث: القوة والحركة
١٣٠	الدرس: قوانين نيوتن
١٤٠	الإجابات
١٥٤	امتحانات الفصل الدراسي الأول